

ELECTRIC POWER STORAGE DEVICE

Patent number: JP2003045378
Publication date: 2003-02-14
Inventor: HOSOKAWA TAKEHIRO; TANAKA KEIICHI;
 MATSUSHIMA KAZUO
Applicant: SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES
Classification:
 - International: H01M2/02; H01G9/08; H01G9/155; H01M2/06;
 H01M10/04; H01M10/40
 - european:
Application number: JP20010235089 20010802
Priority number(s): JP20010235089 20010802

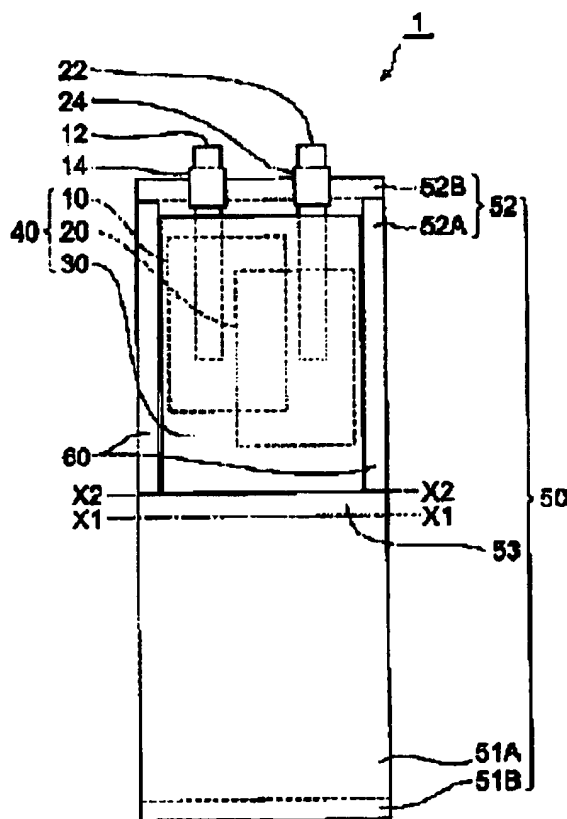
Also published as:

EP1414083 (A1)
 WO03015191 (A1)
 WO03015191 (A1)
 US2003215709 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2003045378

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electric power storage device having excellent energy density per unit volume, enabled to effectively utilize the space to be set up.
SOLUTION: The electric power storage device (nonaqueous electrolyte cell) 1 is composed of an anode, an electricity generating part 40 including a cathode 20 and an electrolyte (nonaqueous electrolyte), a sack 50 enclosing the above, a lead for the anode 12, and a lead for the cathode 21. The sack 50 has a first sheet 51 and a second sheet 52 facing each other, made of complex packing material, and a pair of spacers 60 made of synthetic resin, maintaining a space for housing the electric power generating part. Respective spacers are arranged between a surface F51 of the first sheet facing the second sheet, and a surface F52 of the second sheet facing the surface F51, where the spacers are facing each other at the peripheral part of the surface F51.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The generation-of-electrical-energy section which has an anode, a cathode, and an electrolyte, and the enclosure bag for enclosing said generation-of-electrical-energy section, The lead for anodes with which the other-end section projects in the exterior of said enclosure bag while one edge is electrically connected to said anode, The lead for cathodes with which the other-end section projects in the exterior of said enclosure bag while one edge is electrically connected to said cathode, The second sheet which consists of the first sheet and compound packing material which are the stationary-energy-storage device which **** and consist of a compound packing material which said enclosure bag counters mutually, The spacer made of synthetic resin which secures the tooth space which is arranged between the field which counters said second sheet of said first sheet, and the field of said second sheet which counters this field, and stores said generation-of-electrical-energy section, The stationary-energy-storage device characterized by being arranged at the edge of said field where it is ****(ing) and said spacer counters said second sheet of said first sheet.

[Claim 2] The stationary-energy-storage device according to claim 1 characterized by arranging at least one pair in the location where said spacer counters mutually [said edge of said field which counters said second sheet of said first sheet].

[Claim 3] The field of the side which touches said generation-of-electrical-energy section of said spacer, the interior of said spacer, As opposed to said field of the side which touches said generation-of-electrical-energy section of said spacer or in the field of an opposite hand The stationary-energy-storage device according to claim 1 or 2 characterized by arranging further the metal layer for preventing the fly off of the electrolyte component in said generation-of-electrical-energy section to the exterior out of said enclosure bag in the moisture from the outside to into said enclosure bag and/or trespass of oxygen, and a list.

[Claim 4] The stationary-energy-storage device according to claim 1 or 2 characterized by covering the field of an opposite hand with said one [at least] edge of said first sheet and said second sheet to the field of the side which touches said generation-of-electrical-energy section of said spacer.

[Claim 5] It is a stationary-energy-storage device given in any of claims 1-4 characterized by forming this seal section so that it may stick to the body of said enclosure bag there is the seal section by which said the first sheet and said second sheet were joined to said enclosure bag, without minding said spacer, and they are.

[Claim 6] A stationary-energy-storage device given in any of claims 1-5 characterized by being any one sort of polymers chosen from the group which the component of said spacer becomes

from bridge formation polyolefine and a liquid crystal polymer they are.

[Claim 7] The layer of the innermost section made of synthetic resin arranged at the innermost section side of said enclosure bag with which said compound packing material contacts said generation-of-electrical-energy section, The layer of the outermost part made of synthetic resin arranged at the outside-surface side of said furthest enclosure bag from said generation-of-electrical-energy section, A stationary-energy-storage device given in any of claims 1-6 characterized by consisting of three or more-layer layers which have at least one metal layer arranged between the layer of said innermost section, and the layer of said outermost part they are.

[Claim 8] The stationary-energy-storage device given in any of claims 1-7 they are with which said lead for anodes and said lead for cathodes are characterized by a spacer and really [said] being fabricated, respectively.

[Claim 9] A stationary-energy-storage device given in any of claims 1-8 characterized by said electrolyte being nonaqueous electrolyte they are.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the stationary-energy-storage device used for the power source of electronic equipment etc. It is related more with stationary-energy-storage devices, such as a nonaqueous electrolyte cell which has the anode, the cathode and nonaqueous electrolyte which are enclosed with the enclosure bag constituted by the detail using the compound packing material, the lead wire for anodes, and the lead wire for cathodes, electrolytic capacitors (aluminium electrolytic condenser etc.), and an electric double layer capacitor.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the rapid miniaturization of electronic equipment, especially a portable electronic device is progressing splendidly. In connection with this, small, development of the high performance power source (stationary-energy-storage device) which is lightweight and has a high energy consistency, and utilization are desired strongly.

[0003] Since a miniaturization and lightweight-izing are possible, especially nonaqueous electrolyte cells, such as a rechargeable lithium-ion battery which takes the format which encloses an anode, a cathode, and an electrolytic solution with a small and lightweight enclosure bag, are easily expected as a power source of the above-mentioned small electronic equipment, while having high cell voltage and a high energy consistency.

[0004] Two sheets which consist of a compound packing material equipped with metal layers, such as a layer of synthetic resin and a metallic foil, in order to raise the energy density per unit weight of a cell by lightweight-ization as such a nonaqueous electrolyte cell are piled up, and the thing of a configuration of having used it in order to enclose an anode, a cathode, and nonaqueous electrolyte is known in the lightweight enclosure bag which carried out heat sealing the edge etc. and was produced.

[0005] In addition, in this description, the part which has the anode, the cathode, and nonaqueous electrolyte which are enclosed with the interior of stationary-energy-storage devices, such as a nonaqueous electrolyte cell, is named generically the "generation-of-electrical-energy section" if

needed. For example, the separator, the charge collector, etc. may be further contained in this generation-of-electrical-energy section.

[0006] The nonaqueous electrolyte cell 200 which has the structure shown in the nonaqueous electrolyte cell 100 and drawing 20 which specifically have the structure shown in drawing 18 and drawing 19 , and drawing 21 is known. Here, drawing 18 is the front view showing the basic configuration of the conventional nonaqueous electrolyte cell 100. Moreover, drawing 19 is the sectional view which met X-X-ray of drawing 18 . Furthermore, drawing 20 is the front view showing the basic configuration of the conventional nonaqueous electrolyte cell 200. Moreover, drawing 21 is the sectional view which met X-X-ray of drawing 20 .

[0007] The conventional nonaqueous electrolyte cell 100 shown in drawing 18 and drawing 19 The generation-of-electrical-energy section 80 which mainly contains an anode A1, a cathode C1, and nonaqueous electrolyte E1, The enclosure bag 90 which encloses this, and the lead A2 for anodes with which the other-end section projects in the exterior of the enclosure bag 90 while one edge is electrically connected to an anode A1, While one edge is electrically connected to a cathode C1, the other-end section has the lead C2 for cathodes which projects in the exterior of the enclosure bag 90.

[0008] And as shown in drawing 19 , the enclosure bag 90 carries out the seal of the edge (namely, setting on edge 91B and a sheet 92 in a sheet 91 edge 92B) of the sheet 91 which consists of a compound packing material of two sheets which a **** counters, and a sheet 92 by heat sealing using adhesives, and is formed. Hereafter, the edge of the sheet after the seal was carried out is called "seal section." Moreover, insulator A3 and the insulator C3 for preventing contact in these leads and metal layers in a compound packing material are covered by the part in contact with seal section 91B of the lead A2 for anodes, and seal section 92B, and the part which contacts a list at the seal section 92 of the lead C2 for cathodes, respectively.

[0009] Moreover, the conventional nonaqueous electrolyte cell 200 shown in drawing 20 and drawing 21 has the same configuration except having a different enclosure bag 90 to the conventional nonaqueous electrolyte cell 100 shown in drawing 18 and drawing 19 . It is formed by carrying out the seal of the edge of two openings of a tube-like object after that by considering as the tube-like object with which this enclosure bag 90 piles up and carries out the seal of 1 set of edges which the sheet 91 of the shape of a rectangle which consists of a compound packing material of one sheet first counters, sets them to seal section 91B, and has two openings, as shown in drawing 20 and drawing 21 , and being referred to as seal section 91C.

[0010] However, in the nonaqueous electrolyte cell 100 and the nonaqueous electrolyte cell 200 of the above-mentioned former, the DETTO tooth spaces R, R1, and R2 are made on the outside of an enclosure bag as originated in forming seal section 91B of the enclosure bag 90, or seal section 91C, for example, shown in drawing 19 and drawing 21 , and there was a problem that installation space of the cell in the device which should be used could not be used effectively.

[0011] If the volume of such a DETTO tooth space is large, the energy density (henceforth "the volume energy density on the basis of the volume of the space which should be installed") of the cell per unit volume of the installation space of a cell will become low.

[0012] In addition, originally, although the "volume energy density" of stationary-energy-storage devices, such as a cell, is defined by the rate of the full power energy of the generation-of-electrical-energy section to the volume of stationary-energy-storage devices, such as a cell, in this description, the volume energy density on the basis of the volume of the space in which stationary-energy-storage devices, such as a cell instead of the volume of stationary-energy-

storage devices, such as a cell, should be installed is used for it.

[0013] Here, in this invention, "the volume energy density on the basis of the volume of the space which should be installed" means the rate of the full power energy of the generation-of-electrical-energy section to the volume on the appearance of the cell called for based on the maximum length of stationary-energy-storage devices, such as a cell, the maximum width, and the maximum thickness. Actually, it also becomes important to raise the volume energy density on the basis of the volume of the space which should be installed with improvement in the original volume energy density mentioned above.

[0014] therefore, to JP,11-260327,A About the type cell like the nonaqueous electrolyte cell 200 mentioned above, of the three seal sections (closure section) 91B and 91C, at least one of the seal sections (closure section) By being bent and regulating the bending part at thickness within the limits of the sheathing object body section The nonaqueous electrolyte cell aiming at reduction of the DETTO tooth space which originates in the seal section of the enclosure bag of a nonaqueous electrolyte cell, and is formed in the installation space of this cell in the device which should be used is proposed.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the seal section (closure section) of an enclosure bag was bent even if it is a nonaqueous electrolyte cell given in above-mentioned JP,11-260327,A, there was a problem that the volume of this bent part itself served as a DETTO tooth space. Furthermore, since the reinforcement of a compound packing material became weak in the bent part even if it be this nonaqueous electrolyte cell, possibility of having cause trespass of the moisture from the cell outside, oxygen, etc. and the fly off of the electrolyte component from the interior of a cell, and cause degradation of a cell property became high, there be a problem that the dependability of enough cells could not be acquired from a viewpoint of use it especially over a long period of time, and it be yet enough.

[0016] Furthermore, the problem in an above-mentioned nonaqueous electrolyte cell was similarly generated in other stationary-energy-storage devices which have the same configuration as this, such as electrolytic capacitors (aluminium electrolytic condenser etc.) and an electric double layer capacitor.

[0017] This invention is made in view of the technical problem which the above-mentioned conventional technique has, and aims at offering a stationary-energy-storage device with the high volume energy density on the basis of the volume of the space which should be installed.

[0018]

[Means for Solving the Problem] An enclosure bag for this invention to enclose the generation-of-electrical-energy section which has an anode, a cathode, and an electrolyte, and the generation-of-electrical-energy section, The lead for anodes with which the other-end section projects in the exterior of an enclosure bag while one edge is electrically connected to an anode, The lead for cathodes with which the other-end section projects in the exterior of an enclosure bag while one edge is electrically connected to a cathode, The second sheet which consists of the first sheet and compound packing material which are the stationary-energy-storage device which **** and consist of a compound packing material which an enclosure bag counters mutually, The spacer made of synthetic resin which secures the tooth space which is arranged between the field which counters the second sheet of the first sheet, and the field of the second sheet which counters this field, and stores the generation-of-electrical-energy section, The stationary-energy-storage device characterized by being arranged at the edge of the field where it is ****(ing) and a

spacer counters the second sheet of the first sheet is offered.

[0019] Without reducing the reinforcement of the compound packing material which constitutes an enclosure bag by constituting an enclosure bag using an above-mentioned spacer, the stationary-energy-storage device of this invention originates in the seal section of an enclosure bag in the conventional stationary-energy-storage device, and can fully reduce the DETTO tooth space currently formed in the installation space of this device. Moreover, the stationary-energy-storage device of this invention can make the volume which measures with the conventional stationary-energy-storage device, and the generation-of-electrical-energy section in an enclosure bag occupies increase easily. Therefore, the volume energy density on the basis of the volume of the space which should be installed is high, and the stationary-energy-storage device which can use effectively the space which should be installed can be offered.

[0020] Here, in this invention, a compound packing material shows the packing material which has two or more layers equipped with metal layers, such as a layer of synthetic resin, and a metallic foil.

[0021] In addition, in this invention, the first sheet and second sheet which constitute an enclosure bag are good in the part of the sheet which has the field which bends the sheet of one sheet and is made like each operation gestalt which may combine mutually, for example, is mentioned later in that case, and which counters mutually also as the first sheet and the second sheet respectively. That is, the first sheet and second sheet are continuing and the enclosure bag is formed by bending the sheet of one sheet. If it does in this way, the seal section in an enclosure bag can be reduced more, and the volume energy density on the basis of the volume of the space in which a stationary-energy-storage device should be installed can be raised more.

[0022] Moreover, the sheet of one sheet is bent in this way, and when using as the first sheet and the second sheet the part of the sheet which has the field which is made in that case, and which counters mutually, respectively, a spacer may be arranged along with the part which the sheet of one sheet bent. Thereby, the mechanical strength of an enclosure bag can be raised more.

[0023] Moreover, in the stationary-energy-storage device of this invention, it is desirable that at least one pair is arranged in the location where a spacer counters mutually [the edge of the field which counters the second sheet of the first sheet]. If it does in this way, the high enclosure bag of a mechanical strength can be formed also on the conditions which, if possible, lessened the number of activities of a spacer. Moreover, if the number of activities of a spacer is lessened if possible in this way, the magnitude of the seal section made between a spacer, the first sheet, or the second sheet can be reduced more efficiently, and the magnitude of the DETTO tooth space resulting from the configuration of the spacer in an enclosure bag itself can be reduced more efficiently. Therefore, the generation-of-electrical-energy section which has the big volume by the inside of an enclosure bag can be stored, and the volume energy density on the basis of the volume of the space in which a stationary-energy-storage device should be installed can be raised more.

[0024] In this invention furthermore, with a stationary-energy-storage device The generation-of-electrical-energy section which has an anode, a cathode, and an electrolyte, and the enclosure bag for enclosing the generation-of-electrical-energy section, The device of a configuration of having the lead for anodes with which the other-end section projects in the exterior of an enclosure bag while one edge is electrically connected to an anode, and the lead for cathodes with which the other-end section projects in the exterior of an enclosure bag while one edge is electrically connected to a cathode is shown. A stationary-energy-storage device may show the electric

double layer capacitor which has electrolytic capacitors, such as nonaqueous electrolyte cells, such as a rechargeable lithium-ion battery, and an aluminium electrolytic condenser, and a polarizable electrode as an anode and a cathode, in the case of a cell, may be a primary cell, and, more specifically, may be a rechargeable battery.

[0025]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the suitable operation gestalt is explained to a detail about the case where the stationary-energy-storage device by this invention is applied to a nonaqueous electrolyte cell, referring to a drawing. In addition, in the following explanation, the same or the explanation which gives the same sign to a considerable part and overlaps is omitted.

[0026] [First operation gestalt] drawing 1 is the front view showing the first operation gestalt of the nonaqueous electrolyte cell which is the stationary-energy-storage device of this invention. Moreover, drawing 2 is the development view showing the basic configuration of the nonaqueous electrolyte cell shown in drawing 1 . Furthermore, drawing 3 is the sectional view which met X-X-ray of drawing 1 .

[0027] As shown in drawing 1 - drawing 3 , the nonaqueous electrolyte cell 1 The generation-of-electrical-energy section 40 which mainly contains an anode 10, a cathode 20, and nonaqueous electrolyte 30, The enclosure bag 50 which encloses this, and the lead 12 for anodes with which the other-end section projects in the exterior of the enclosure bag 50 while one edge is electrically connected to an anode 10, While one edge is electrically connected to a cathode 20, the other-end section consists of leads 22 for cathodes which project in the exterior of the enclosure bag 50.

[0028] Based on drawing 1 - drawing 3 , the detail of each component of this operation gestalt is explained below.

[0029] The enclosure bag 50 has the spacer 60 made of the synthetic resin of the couple for securing the second sheet 52 which consists of the first sheet 51 and compound packing material which consist of a compound packing material which counters mutually, and the tooth space which stores the generation-of-electrical-energy section 40, as stated previously.

[0030] And the spacer 60 of a couple is arranged in the location which counters mutually [the edge of the field F51 which is arranged between the field F51 which counters the second sheet 52 of the first sheet 51, and the field F52 of the second sheet which counters this field F51, and counters the second sheet of the first sheet 51], respectively.

[0031] Thus, from arranging the spacer of a couple, as stated previously, the magnitude of the DETTO tooth space resulting from the configuration of spacer 60 the very thing in the enclosure bag 50 can be more efficiently reduced now. Consequently, the generation-of-electrical-energy section 40 which has the big volume by the inside of 50 in an enclosure bag can be stored, and the volume energy density on the basis of the volume of the space in which a cell 1 should be installed can be raised more.

[0032] Moreover, as shown in drawing 2 , the first sheet 51 and second sheet 52 in this operation gestalt are connected. That is, the enclosure bag 50 in this operation gestalt bends the sheet of the shape of a rectangle which consists of a compound packing material of one sheet in bend line X1-X1 shown in drawing 2 , and X2-X2, it piles up 1 set of edges (edge 51B of the first sheet 51 in drawing, and edge 52B of the second sheet) which a rectangle-like sheet counters, carries out a seal, and is formed. And in the case of this operation gestalt, the first sheet 51 and second sheet 52 show the part of this sheet that has the field (F51 and F52) which is made when the sheet of the shape of a rectangle of one sheet is bent as mentioned above, and which counters mutually,

respectively.

[0033] Since it becomes unnecessary to not necessarily arrange a spacer by this to the joint 53 between the first sheet 51 and the second sheet 52 which are made between bend line X1-X1 and X2-X2 as stated previously, the seal section in the enclosure bag 50 can be reduced more.

Consequently, the volume energy density on the basis of the volume of the space in which a cell 1 should be installed can be raised more.

[0034] In addition, as for the distance between bend line X1-X1 and X2-X2, it is desirable that it is almost the same as the thickness of the viewpoint which uses effectively the space in which a cell 1 should be installed to the spacer 60. Moreover, a spacer may be arranged to the joint 53 between the first sheet 51 and the second sheet 52 which are made between bend line X1-X1 and X2-X2 if needed to increase the mechanical strength of the enclosure bag 50.

[0035] And in the case of this operation gestalt, it is arranged so that it may project outside from the seal section to which each end of the lead 12 for anodes connected to the generation-of-electrical-energy section 40 and the lead 22 for cathodes carried out the seal of edge 51B of the first above-mentioned sheet 51, and the edge 52B seal section of the second sheet.

[0036] Although it will not be limited in this invention here especially if the component of a spacer 60 is synthetic resin, it is desirable that they are any one sort of polymers chosen from the group which the component of a spacer 60 becomes from bridge formation polyolefine and a liquid crystal polymer from a viewpoint which fully secures the energy density per unit mass of a nonaqueous electrolyte cell.

[0037] Here, the molecule is constructing the bridge in the shape of [of a three dimension] a mesh, it is hard to dissolve it to an organic solvent, and bridge formation polyolefine shows the polyolefine which is hard to fuse in temperature other than the melting point. As such bridge formation polyolefine, it is more desirable that they are bridge formation polypropylene or cross-linked polyethylene. Moreover, it is desirable that a bridge is constructed by the exposure of ionizing radiation also in the above-mentioned bridge formation polyolefine from a viewpoint of productivity.

[0038] Moreover, the compound packing material which constitutes the first sheet 51 and second sheet 52 Although it will not be limited especially if it is the packing material equipped with metal layers, such as a layer of synthetic resin, and a metallic foil, securing a sufficient mechanical strength and lightweight nature From a viewpoint prevented effectively, the fly off of the moisture from the cell outside to the generation-of-electrical-energy section, or a trespass of air and the electrolyte component from the interior of a cell to the cell exterior The layer of the innermost section made of synthetic resin arranged at the innermost section side of the enclosure bag 50 with which a compound packing material contacts the generation-of-electrical-energy section 40, It is desirable to consist of three or more-layer layers which have at least one metal layer arranged between the layer of the outermost part made of synthetic resin arranged at the outside-surface side of the furthest enclosure bag from the generation-of-electrical-energy section 40, and the layer of the innermost section and the outermost layer.

[0039] It is desirable that it is the layer currently formed from the metallic material which has corrosion resistance as a metal layer. For example, the metallic foil which consists of aluminum, an aluminium alloy, titanium, chromium, etc. may be used. Moreover, as a layer of the innermost section, thermoplastics layers, such as an acid denaturation object of the acid denaturation object of polyethylene and polyethylene, polypropylene, and polypropylene, may be used, for example. Furthermore, as outermost layer, the layer which consists of engineering plastics, such as

polyethylene terephthalate (PET) and a polyamide (nylon), may be used, for example.

[0040] Moreover, although especially the thing seal approach in the seal section of the enclosure bag which consists of edge 52B of the edge 51B and the second sheet of the seal section with all the seal sections in the enclosure bag 50, i.e., a spacer 60 and the first sheet, and the second sheet and the first sheet 51 is not limited, it is desirable that they are the heat-sealing method from a viewpoint of productivity and an ultrasonic welding method.

[0041] That by which the nonaqueous electrolyte solution 50 dissolved the metal salt in the organic solvent is used. For example, as lithium salt, in the case of a rechargeable lithium-ion battery, LiBF_4 , LiPF_6 , LiAlCl_4 , LiClO_4 , and LiCoO_2 grade are used, and dimethyl carbonate, diethyl carbonate, ethylene carbonate, methylethyl carbonate, etc. are used for it as an organic solvent.

[0042] An anode 10 and a cathode 20 consist of an active material layer (not shown) formed on the metal base (not shown) of the metallic foil called a charge collector, respectively or an expanded metal, and the metal base used as this charge collector. Moreover, between the anode 10 and the cathode 20, the separator (not shown) may be arranged if needed.

[0043] Moreover, the metal base of a cathode 20 was electrically connected to the end of the lead 22 for cathodes which consists of aluminum, and the other end of the lead 22 for cathodes is prolonged in the exterior of the enclosure bag 50. the lead for anodes with which the metal base of an anode 10 also consists of copper or nickel on the other hand -- it connects with the end of a conductor 12 electrically -- having -- the lead for anodes -- the other end of a conductor 12 is prolonged in the exterior of the enclosure bag 14.

[0044] Furthermore, as shown in drawing 1 and drawing 2, the insulator 14 for preventing contact in the lead 12 for anodes and the metal layer in the compound packing material which constitutes each sheet is covered by the part of the part of the lead 12 for anodes in contact with the seal section of the enclosure bag which consists of edge 51B of the first sheet 51, and edge 52B of the second sheet. Furthermore, the insulator 24 for preventing contact in the lead 22 for cathodes and the metal layer in the compound packing material which constitutes each sheet is covered by the part of the lead 22 for cathodes in contact with the seal section of the enclosure bag which consists of edge 51B of the first sheet 51, and edge 52B of the second sheet.

[0045] Although especially the configuration of these insulators 14 and an insulator 24 is not limited, you may consist of a layer which consists of thermoplastic polyolefin resin pasted up on the lead 12 for anodes, and the lead 22 for cathodes, respectively, for example, and layers 25a and 25b which consist of bridge formation polyolefin resin prepared in the outside.

[0046] Below, the production approach of the enclosure bag 50 mentioned above and the nonaqueous electrolyte cell 1 is explained.

[0047] First, the compound packing material which constitutes the first sheet and second sheet is produced using known manufacturing methods, such as a dry lamination process, wet lamination process, and hot melt lamination process and an extrusion lamination process.

[0048] For example, the metallic foil which consists of a film used as the layer made of synthetic resin which constitutes a compound packing material, aluminum, etc. is prepared. A metallic foil can be prepared by carrying out strip processing of the metallic material.

[0049] Next, it carries out sticking a metallic foil through adhesives on the film used as the layer made of synthetic resin etc., and a compound packing material (multilayer film) is produced so that it may become the configuration of two or more layers described previously preferably. And a compound packing material is cut in predetermined magnitude, and one rectangle-like sheet is

prepared.

[0050] On the other hand, the spacer 60 of the couple which has a predetermined configuration and magnitude is prepared by the injection-molding method.

[0051] Next, as previously explained with reference to drawing 2 , the spacer 60 of a couple is arranged for rectangle-like sheet **. And as stated previously, a rectangle-like sheet is bent, and only desired seal width of face heat seals the partial side where a sheet and a spacer 60 contact on predetermined heating conditions using a sealing machine. In this way, the enclosure bag 50 of the condition with opening (part which consists of edge 51B of the first sheet 51 and edge 52B of the second sheet) is obtained.

[0052] And a separator (not shown) is inserted in the interior of the enclosure bag 50 of the condition with opening the anode 10 which constitutes the generation-of-electrical-energy section 40 and a cathode 20, and if needed. And nonaqueous electrolyte 20 is poured in. then, the lead for anodes -- where a part of conductor 12 and lead 22 for cathodes are inserted into the enclosure bag 50, respectively, the seal of the opening of the enclosure bag 50 is carried out using a sealing machine. Thus, production of the enclosure bag 50 and the nonaqueous electrolyte cell 1 is completed.

[0053] [Second operation gestalt] drawing 4 is the front view showing the ** NI operation gestalt of the nonaqueous electrolyte cell which is the stationary-energy-storage device of this invention. Moreover, drawing 5 is the development view showing the basic configuration of the nonaqueous electrolyte cell shown in drawing 4 . Furthermore, drawing 6 is the sectional view which met X-X-ray of drawing 4 (when it sees out of the enclosure bag 50). Moreover, drawing 7 is the sectional view which met the Y-Y line of drawing 4 .

[0054] Except the arrangement locations of one pair of spacers 60 differing, the nonaqueous electrolyte cell 2 shown in drawing 4 - drawing 7 has the same configuration as the nonaqueous electrolyte cell 1 of the above-mentioned first operation gestalt, and can produce it by the same production approach as the nonaqueous electrolyte cell 1.

[0055] As shown in drawing 5 , namely, the enclosure bag 50 of the nonaqueous electrolyte cell 2 The sheet of the shape of a rectangle which consists of a compound packing material of one sheet is bent in bend line Y1-Y1 shown in drawing 5 , and Y2-Y2. A seal is carried out and it is formed, after piling up 1 set of edges (edge 51B of the first sheet 51 in drawing 5 , and edge 52B of the second sheet) which the rear face of a rectangle-like sheet counters.

[0056] In addition, as shown in drawing 6 , the part which carried out the seal of edge 51B of the first sheet 51 and the edge 52B of the second sheet is turned up so that it may not project on the outside of the enclosure bag 50, and it may stick to the side face of the enclosure bag 50, in order to reduce the magnitude of the DETTO tooth space resulting from this part. And the spacer 60 of a couple is arranged in the location of 1 set of another different edges from 1 set of edges which the sheet of the shape of an above rectangle counters among the locations which counter mutually [the edge of the field F51 which counters the second sheet of the first sheet 51], respectively.

[0057] However, as shown in drawing 4 - drawing 6 , in the case of the nonaqueous electrolyte cell 2, one side of the spacer 60 of a couple is the end which projects in each exterior of the lead 12 for anodes connected to the generation-of-electrical-energy section 40, and the lead 22 for cathodes, and really fabricated. As shown in drawing 6 , two slots which have the configuration and magnitude of a cross section which were doubled with the configuration and magnitude of a cross section of the lead 12 for anodes and the lead 22 for cathodes are formed in one side of the

spacer 60 of a couple, and, specifically, it has the structure where a slot and each lead were pasted up for the lead 12 for anodes, and the lead 22 for cathodes on each of these slots by fitting, for example, the heat-sealing method, and the ultrasonic welding method, respectively.

[0058] Thus, in this invention, the lead for anodes and the lead for cathodes may a spacer and really be fabricated, respectively. If it does in this way, by arranging and carrying out the seal of the spacer to the seal section of the lead for anodes and the lead for cathodes, and an enclosure bag A DETTO tooth space [in / as compared with the case where a seal is carried out without arranging a spacer / the outside of an enclosure bag] the DETTO tooth space in for example, (the DETTO tooth spaces R and R1 shown in drawing 19 and drawing 21 and R2 grade), and an enclosure bag (for example, the field R3 shown in drawing 19 -- or) While being able to reduce easily the field R4 grade shown in drawing 21 , the seal reinforcement between the lead for anodes and the lead for cathodes, and an enclosure bag can be raised easily.

[0059] Therefore, in case it sets to the device which should have a nonaqueous electrolyte cell used, even if a big load is applied to the seal section between the lead for anodes and the lead for cathodes, and an enclosure bag, it can prevent more certainly that the edge of the edge of the first sheet of an enclosure bag and the second sheet exfoliates in the seal section.

[0060] [Third operation gestalt] drawing 8 is the front view showing the third operation gestalt of the nonaqueous electrolyte cell which is the stationary-energy-storage device of this invention. Moreover, drawing 9 is the development view showing the basic configuration of the nonaqueous electrolyte cell shown in drawing 8 . Furthermore, drawing 10 is the sectional view which met X-X-ray of drawing 8 R> 8 (when it sees out of the enclosure bag 50).

[0061] As shown in drawing 9 , except the gestalten of one shaping of one side of the spacer 60 of a couple, and the lead 12 for anodes and the lead 22 for cathodes really fabricated by this differing, the nonaqueous electrolyte cell 3 shown in drawing 8 - drawing 10 has the same configuration as the nonaqueous electrolyte cell 2 of the above-mentioned second operation gestalt, and can produce it by the same production approach as the nonaqueous electrolyte cell 2.

[0062] As shown in drawing 9 , 2 breakthroughs which have the configuration and magnitude of a cross section which were doubled with the configuration and magnitude of a cross section of the lead 12 for anodes and the lead 22 for cathodes are formed in one side of the spacer 60 of a couple, and, specifically, it has the structure where a slot and each lead were pasted up for the lead 12 for anodes, and the lead 22 for cathodes by fitting, for example, the heat-sealing method, and the ultrasonic welding method at each of these breakthroughs, respectively.

[0063] [Fourth operation gestalt] drawing 11 is the front view showing the fourth operation gestalt of the nonaqueous electrolyte cell which is the stationary-energy-storage device of this invention. Moreover, drawing 12 is the development view showing the basic configuration of the nonaqueous electrolyte cell shown in drawing 11 . Drawing 13 is the sectional view which met X-X-ray of drawing 11 .

[0064] As the nonaqueous electrolyte cell 4 shown in drawing 11 - drawing 13 is shown in drawing 12 , when a rectangle-like sheet is bent in bend line Y1-Y1 and Y2-Y2, One more spacer 60 is used for the part of 1 set of edges (part corresponding to edge 51B of the first sheet 51 in drawing 5 and drawing 9 , and edge 52B of the second sheet) which a rectangle-like sheet counters. Except having lost the part which the first sheet 51 and second sheet 52 contact directly, it has the same configuration as the nonaqueous electrolyte cell 3 of the above-mentioned third operation gestalt, and can produce by the same production approach as the nonaqueous electrolyte cell 3.

[0065] If it does in this way, the DETTO tooth space resulting from the seal section (part corresponding to edge 51B of the first sheet 51 in drawing 5 and drawing 9 and edge 52B of the second sheet) which projected outside in the nonaqueous electrolyte cell 2 and the nonaqueous electrolyte cell 3 which were described previously can be made. In addition, three spacers 60 may really be fabricated in this case.

[0066] [Fifth operation gestalt] drawing 14 is the sectional view showing the fifth operation gestalt of the nonaqueous electrolyte cell which is the stationary-energy-storage device of this invention. The nonaqueous electrolyte cell 5 shown in drawing 14 has the same configuration as the nonaqueous electrolyte cell 1 of the first operation gestalt shown in drawing 3 of point ** except the part of the spacer 60 explained below. And drawing 14 shows the sectional view of the nonaqueous electrolyte cell 5 at the time of seeing from the same direction as the sectional view of the nonaqueous electrolyte cell 1 shown in drawing 3.

[0067] As shown in drawing 14, namely, the nonaqueous electrolyte cell 5 As opposed to the field of the side which touches the generation-of-electrical-energy section 40 of a spacer 60 to the field F60 of an opposite hand Except the metal layer 70 for preventing the fly off of the electrolyte component in the generation-of-electrical-energy section 40 to the exterior out of the enclosure bag 50 in the moisture from the outside to into the enclosure bag 50 and/or trespass of oxygen, and a list being arranged further It has the same configuration as the nonaqueous electrolyte cell 1 of the first operation gestalt shown in drawing 3 of point **.

[0068] If it does in this way, trespass of the air to the generation-of-electrical-energy section 40 which happens through a spacer, moisture, etc., and the fly off to the exterior out of the enclosure bag 50 of an electrolyte component can be prevented more effectively.

[0069] Especially the component of the metal layer 70 is not limited, for example, can use metallic foils, such as aluminium foil, copper foil, and a nickel foil. It is lightweight and it is desirable to use aluminium foil from viewpoints, such as to excel in corrosion resistance. In addition, in preparing a metal layer in the spacer 60 united with lead wire, it makes it an anode 10 and a cathode 12 not short-circuit through this metal layer.

[0070] Moreover, the arrangement location of the metal layer 70 is not limited to the location shown in drawing 14, but you may arrange to the inside field where the constituent of the electrolyte in that oxygen or moisture invades into the generation-of-electrical-energy section 40 from the exterior through a spacer 60 or the generation-of-electrical-energy section 40 touches the interior or the generation-of-electrical-energy section 40 of a spacer 60 that what is necessary is just the arrangement location which can prevent carrying out fly off outside from the generation-of-electrical-energy section 40.

[0071] Moreover, this nonaqueous electrolyte cell 5 is also producible by the same production approach as the nonaqueous electrolyte cell 1. There is an approach of applying adhesives to the metal layers 70, such as a metallic foil, and pasting up on a spacer 60 as an approach of attaching the metal layer 70 in a spacer 60, or a method of injection molding in the condition of having made the metal layer 70 and the spacer 60 unifying.

[0072] [Sixth operation gestalt] drawing 15 is the sectional view showing the sixth operation gestalt of the nonaqueous electrolyte cell which is the stationary-energy-storage device of this invention. The nonaqueous electrolyte cell 6 shown in drawing 15 has the same configuration as the nonaqueous electrolyte cell 1 of the first operation gestalt shown in drawing 3 of point ** except the part of the spacer 60 explained below. And drawing 15 shows the sectional view of the nonaqueous electrolyte cell 6 at the time of seeing from the same direction as the sectional

view of the nonaqueous electrolyte cell 1 shown in drawing 3 . Moreover, this nonaqueous electrolyte cell 6 is also producible by the same production approach as the nonaqueous electrolyte cell 1.

[0073] That is, as shown in drawing 15 , the nonaqueous electrolyte cell 6 has the same configuration as the nonaqueous electrolyte cell 1 of the first operation gestalt shown in drawing 3 of point ** except the field F60 of an opposite hand being covered with the edge of the first sheet 51 to the field of the side which touches the generation-of-electrical-energy section 40 of a spacer 60. In addition, the spacer 60 may be covered with the edge of the second sheet 52 in this case.

[0074] If it does in this way, trespass of the air to the generation-of-electrical-energy section 40 which happens through a spacer, moisture, etc., and the fly off to the exterior out of the enclosure bag 50 of an electrolyte component can be prevented more effectively. Moreover, since it becomes unnecessary to cover with the metal layer 70 the field F60 exposed to the exterior of a spacer 60 in this case as compared with the nonaqueous electrolyte cell 5 of the above-mentioned fifth operation gestalt, manufacture of a spacer 60 becomes easy.

[0075] As mentioned above, although the suitable operation gestalt of this invention was explained to the detail, this invention is not limited to the above-mentioned operation gestalt.

[0076] For example, in each operation gestalt mentioned above, although the case where the spacer 60 whose cross-section configuration is a rectangle was used was explained, especially the configuration of a spacer is not limited in this invention. For example, a crevice (slot) may be established in the near field where the spacer 60 in the nonaqueous electrolyte cell 1 shown in drawing 3 touches generation-of-electrical-energy section 40 like nonaqueous electrolyte cell 1A shown in drawing 16 (a). Thereby, compared with the case where the crevice (slot) is not prepared, the more nearly mass generation-of-electrical-energy section can be held now in the interior of the enclosure bag 50.

[0077] Moreover, although the case where a metal layer was prepared in the nonaqueous electrolyte cell 1 of the first operation gestalt shown in drawing 1 - drawing 3 using the nonaqueous electrolyte cell 5 of the fifth operation gestalt for example, was explained, this metal layer may be prepared in the nonaqueous electrolyte cell 2 of the second operation gestalt, the nonaqueous electrolyte cell 3 of the third operation gestalt, or the nonaqueous electrolyte cell 4 of the fourth operation gestalt. Also in this case, the arrangement location of the metal layer 70 is not limited, but may be arranged to any of the field F60 of an opposite hand to the field of the side which touches the field of the side which touches the generation-of-electrical-energy section 40 of a spacer 60 about each cell, the interior of a spacer 60, or the generation-of-electrical-energy section 40 of a spacer 60.

[0078] As opposed to the field of the side which touches the generation-of-electrical-energy section 40 of the spacer 60 of the nonaqueous electrolyte cell 1 of the first operation gestalt shown in drawing 1 - drawing 3 in the nonaqueous electrolyte cell 6 of the above-mentioned sixth operation gestalt furthermore, the field F60 of an opposite hand Although the cell which has a configuration at the time of covering with one [at least] edge of the first sheet 51 and the second sheet 52 was explained Such a configuration may be prepared in the nonaqueous electrolyte cell 2 of the second operation gestalt, the nonaqueous electrolyte cell 3 of the third operation gestalt, or the nonaqueous electrolyte cell 4 of the fourth operation gestalt.

[0079] Here, in this invention, when considering as the configuration which covers the field of an opposite hand with one [at least] edge of the first sheet and the second sheet as mentioned

above to the field of the side which touches the generation-of-electrical-energy section of the spacer of a nonaqueous electrolyte cell, especially the format of a coat is not limited. For example, you may be a bonnet and the configuration that in while it will be rich spacer 60 the edge of the first sheet 51 is inserted between the second sheet 52, and a spacer 60 and the second sheet 52 do not touch, about a spacer 60 at the edge of the first sheet 51 like nonaqueous electrolyte cell 1B shown in drawing 16 (b). In addition, suppose that the spacer is arranged even in this case between the field F51 which counters the second sheet 52 of the first sheet 51, and the field F52 of the second sheet 52 which counters this field F51 in this invention.

[0080] Moreover, it is good also as a configuration which covers the field F60 of an opposite hand with the edge of both the first sheet 51 and the second sheet 52 to the field of the side which touches the generation-of-electrical-energy section 40 of a spacer 60 like nonaqueous electrolyte cell 1C shown in drawing 16 (c), for example.

[0081] Although the cell of a configuration of not arranging a spacer 60 was explained to the part (for example, part which meets the line shown by X1-X1, X2-X2, Y1-Y1, and Y2-Y2 in drawing 2, drawing 5, drawing 9, and drawing 12) in alignment with the bend line of the sheet of one sheet in each above-mentioned operation gestalt In this invention, when bending the sheet of one sheet and producing an enclosure bag, a spacer may be arranged into the part in alignment with the sheet bend line of one sheet. For example, it is good for the part which meets bend line Y1-Y1 of the nonaqueous electrolyte cell 4 shown in drawing 11 - drawing 13, and Y2-Y2 like nonaqueous electrolyte cell 4A shown in drawing 17 also as a configuration which has arranged the spacer 60 further.

[0082] Moreover, although each above-mentioned operation gestalt explained the case where the stationary-energy-storage device of this invention was applied to a nonaqueous electrolyte cell, also when it applies to an electrolytic capacitor or an electric double layer capacitor, the same configuration as each above-mentioned operation gestalt can be used for it.

[0083] For example, when the stationary-energy-storage device of this invention is applied to an electrolytic capacitor, especially the configuration of the generation-of-electrical-energy section is not limited. For example, in the case of an aluminium electrolytic condenser, as a cathode ingredient, the aluminum foil which carried out alumite processing of the front face may be used, for example, and aluminum foil may be used for it as an anode ingredient, for example. As an electrolyte, the electrolytic solution made to dissolve ammonium pentaborate in ethylene glycol may be used, for example. A lead may use the conductor which carried out oxidation treatments, such as alumite, to aluminum as an object for anodes, for example. As an object for cathodes, unsettled aluminum may be used for a conductor, for example.

[0084] Moreover, for example, when the stationary-energy-storage device of this invention is applied to an electric double layer capacitor, especially the configuration of the generation-of-electrical-energy section is not limited. For example, what stuck the sheet which was made to knead PTFE and acetylene black to the aluminum foil which becomes as a charge collector, and produced activated carbon to it may be used for an anode and a cathode. moreover -- as an electrolyte -- propylene carbonate -- tetraethylammonium tetrafluoroborate (Et₄NBF₄) -- for example, the electrolytic solution added so that the concentration might be set to 0.8 mols / L may be used. Furthermore, a nonwoven glass fabric etc. may be used as a separator.

[0085]

[Example] Although an example and the example of a comparison are given and the content of the stationary-energy-storage device of this invention is explained in more detail hereafter, this

invention is not limited to these examples at all.

[0086] (Example 1) It produced by the approach which described previously the nonaqueous electrolyte cell 1 of the 1st operation gestalt of this invention shown in drawing 1 - drawing 3 , and the nonaqueous electrolyte cell which has the same configuration.

[0087] The volume of the appearance of this nonaqueous electrolyte cell was 3 (the maximum length: 55.2mm, maximum horizontal:33mm, maximum thickness:3.2mm) 5.83cm, and the volume of the generation-of-electrical-energy section inside an enclosure bag was 3 4.5cm. Moreover, the volume of each used spacer (width of face: 1.5mm, die-length:50mm, thickness:3.0mm) was 3 0.45cm. The area of the seal section (part expressed with 51B of drawing 1) which the first sheet and second sheet contact directly here, without minding a spacer was 2 4.38cm.

[0088] Moreover, the generation-of-electrical-energy section turned up the layered product in the condition of having arranged the separator (the Asahi Chemical [Co., Ltd.] make, trade-name:"pore [high]" width-of-face:50mm, die-length:300mm, thickness: 20 micrometers), in 30mm pitch between the anode plate (width of face: 50mm, die-length:300mm) and the cathode plate (width of face: 50mm, die-length:300mm), and was taken as the thickness of 3.0mm between.

[0089] In addition, as an anode plate, what coated the layer (thickness: 70 micrometers) of an anode active material (graphite) on the surface of copper foil (thickness: 20 micrometers) was used. Moreover, as a cathode plate, what coated the layer (thickness: 70 micrometers) of a cathode active material (cobalt acid lithium) on the surface of aluminum foil (thickness: 20 micrometers) was used.

[0090] And impregnation of the nonaqueous electrolyte solution which added LiPF₆ like as nonaqueous electrolyte in the mixed solvent whose mixing ratios of ethylene carbonate and diethyl carbonate are ethylene carbonate / diethyl carbonate =1/1 in a mass ratio so that the concentration might serve as 1 mol/L was carried out into the layered product of the electrode of the above [2g], and a separator.

[0091] Moreover, the nickel foil (width of face: 3.0mm, die-length:60mm, thickness:0.1micrometer) was used as a lead for anodes. Aluminum foil (width of face: 3.0mm, die-length:60mm, thickness:0.1micrometer) was used as a lead for cathodes.

[0092] Furthermore, as an insulator, the acid denaturation polyethylene resin film (width of face: 7mm, die-length:7mm, thickness:0.1mm) was used. And heat welding was carried out in the condition of having arranged each lead between the acid denaturation polyethylene resin films of two sheets. At this time, the acid denaturation polyethylene resin film of two sheets was arranged in the center section (longitudinal direction) of each lead. Moreover, electrical installation of each lead and an electrode was performed by carrying out ultrasonic welding.

[0093] moreover, as a compound packing material (width of face: 33mm, die-length:116mm, thickness:84micrometer) which constitutes the first sheet and second sheet From the layer side used as the outermost part, the consisting-of-four layers, PET film layer (thickness; 12 micrometers), urethane system adhesives layer (thickness; 2 micrometers), aluminum foil layer (thickness; 20 micrometers), and acid denaturation polyethylene layer (thickness; 50 micrometers), thing was used.

[0094] Furthermore, by irradiating the gamma ray of 100kG(ies) at the rectangular parallelepiped (width of face: 1.5mm, die-length:50mm, thickness:3.0mm) which consists of high-density-polyethylene resin cast by cutting, two spacers made high-density-polyethylene resin construct a

bridge, and were produced.

[0095] Moreover, junction of the seal section (part expressed with 51B of drawing 1) which the first sheet and second sheet contact directly, without minding a spacer put the part of the insulator of each lead between the first sheet of this seal section, and the second sheet, and was performed by subsequently heat sealing.

[0096] The output energy of this nonaqueous electrolyte cell was 1.5 W-h, and the volume energy density on the basis of the volume of the space in which it should be installed at this time was 257.3 W-h-L⁻¹.

[0097] (Example 1 of a comparison) It produced by the approach which described previously the nonaqueous electrolyte cell which has the same configuration as an example 1 except having the configuration as the enclosure bag with which the conventional nonaqueous electrolyte cell 200 shown in drawing 20 and drawing 21 is equipped with the same configuration of an ON bag, and having the conditions shown below.

[0098] The volume of the appearance of this nonaqueous electrolyte cell was 3 (the maximum length: 58mm, maximum horizontal: 33mm, maximum thickness: 3.4mm) 6.51cm, and the volume of the generation-of-electrical-energy section inside an enclosure bag was 3 4.5cm.

[0099] Furthermore, the whole surface product of the seal section (part equivalent to edge 91B in drawing 20 and drawing 21) which the first sheet and second sheet contact directly was 3 4.38cm.

[0100] The output energy of the generation-of-electrical-energy section of this nonaqueous electrolyte cell was 1.5 W-h, and the volume energy density on the basis of the volume of the space in which it should be installed at this time was 230.4 W-h-L⁻¹.

[0101] (Example 2) Except having enclosed with the interior only 2g only of nonaqueous electrolyte used for the nonaqueous electrolyte cell of an example 1, it produced by the approach which described previously the enclosure bag with which the nonaqueous electrolyte cell of an example 1 is equipped, and the enclosure bag which has the same configuration.

[0102] (Example 3) It produced by the approach which described previously the enclosure bag 50 with which the nonaqueous electrolyte cell 5 of the fifth operation gestalt of this invention shown in drawing 14 is equipped, and the enclosure bag which has the same configuration. In addition, this enclosure bag consisted of conditions as well as an example 1 except having attached the metal layer in the spacer. That is, this enclosure bag has the same configuration as the enclosure bag of an example 2 except the configuration which attached the metal layer in the spacer.

[0103] As a metal layer, aluminum foil (thickness: 0.1mm, magnitude: 3.4mmx58mm) was used. Moreover, only 2g only of nonaqueous electrolyte used for the example 1 was enclosed also with this enclosure bag.

[0104] a basis [approach / which prepares every two enclosure bags shown in the [seal nature assessment trial] example 2 and the example 3, respectively, and is indicated by JIS K 2246-1991.5.34 / "humidity cabinet test approach"] -- these samples -- RH -- constant temperature -- it put into the constant humidity chamber and was left in the quiescent state for 30 days under 60 degrees C and conditions of 95% of relative humidity. The concentration of the moisture which will open each enclosure bag after progress for 30 days, and is contained in the enclosed nonaqueous electrolyte was measured by Karl Fischer titration.

[0105] Consequently, the concentration of the water of two samples of the enclosure bag of an example 2 was 450 ppm and 520 ppm, respectively. On the other hand, the concentration of the water of two samples of the enclosure bag of example 3 ** was 25 ppm and 22 ppm,

respectively.

[0106] The effective thing was checked from a viewpoint in which that this covers with one [at least] edge of a metal layer or the first sheet, and the second sheet the field exposed to the exterior of a spacer controls more certainly the fly off of trespass of the air from the outside to the interior of an enclosure bag, moisture, etc., or the electrolyte component from the interior of an enclosure bag to the exterior.

[0107]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the DETTO tooth space which originates in the seal section of the enclosure bag of a stationary-energy-storage device, and is formed in the installation space of this device in the device which should be used can fully be reduced. Therefore, the volume energy density on the basis of the volume of the space which should be installed is high, and the stationary-energy-storage device which can use effectively the space which should be installed can be offered.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the front view showing the first operation gestalt of the stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell) of this invention.

[Drawing 2] It is the development view showing the basic configuration of the stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell) shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the sectional view which met X-X-ray of drawing 1 .

[Drawing 4] It is the front view showing the ** NI operation gestalt of the stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell) of this invention.

[Drawing 5] It is the development view showing the basic configuration of the stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell) shown in drawing 4 .

[Drawing 6] It is the sectional view which met X-X-ray of drawing 4 (when it sees out of an enclosure bag).

[Drawing 7] It is the sectional view which met the Y-Y line of drawing 4 .

[Drawing 8] It is the front view showing the third operation gestalt of the stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell) of this invention.

[Drawing 9] It is the development view showing the basic configuration of the stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell) shown in drawing 8 .

[Drawing 10] It is the sectional view which met X-X-ray of drawing 8 (when it sees out of an enclosure bag).

[Drawing 11] It is the front view showing the fourth operation gestalt of the stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell) of this invention.

[Drawing 12] It is the development view showing the basic configuration of the stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell) shown in drawing 11 .

[Drawing 13] It is the sectional view which met X-X-ray of drawing 11 .

[Drawing 14] It is the sectional view showing the fifth operation gestalt of the stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell) of this invention.

[Drawing 15] It is the sectional view showing the sixth operation gestalt of the stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell) of this invention.

[Drawing 16] (a) - (c) is the sectional view showing other operation gestalten of the stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell) of this invention, respectively.

[Drawing 17] It is the front view showing other operation gestalten of the stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell) shown in drawing 11 - drawing 13 .

[Drawing 18] It is the front view showing an example of the basic configuration of the conventional nonaqueous electrolyte cell.

[Drawing 19] It is the sectional view which met X-X-ray of drawing 18 .

[Drawing 20] It is the front view showing other examples of the basic configuration of the conventional nonaqueous electrolyte cell.

[Drawing 21] It is the sectional view which met X-X-ray of drawing 20 .

[Description of Notations]

1, 1A, 1B, 1C, 2, 3, 4, 4A, 5, 6 -- Stationary-energy-storage device (nonaqueous electrolyte cell), 10 [-- Cathode,] -- An anode, 12 -- The lead wire for anodes, 14 -- An insulator, 20 22 -- The lead wire for cathodes, 24 -- An insulator, 30 -- Electrolyte (nonaqueous electrolyte), 40 [-- The part to which the seal of the first sheet 51 is not carried out,] -- The generation-of-electrical-energy section, 50 -- An enclosure bag, 51 -- The first sheet, 51A 51B -- The seal section of the first sheet 51, 52 -- The second sheet, 52A -- The part to which the seal of the second sheet 52 is not carried out, 52B -- The seal section of the second sheet 52, 53 -- The joint of the first sheet 51 and the second sheet 52, 60 [-- An enclosure bag, 91 / -- The first sheet,] -- A spacer, 70 -- A metal layer, 80 -- The generation-of-electrical-energy section, 90 91A -- The part, 91B to which the seal of the first sheet 91 is not carried out -- The seal section of the first sheet 51, 91C -- The seal section of the first sheet 51, 92 -- The second sheet, 92A -- The part to which the seal of the second sheet 92 is not carried out, 92B -- The seal section of the second sheet 92, 100,200 -- Nonaqueous electrolyte cell, A1 [-- Cathode,] -- An anode, A2 -- The lead wire for anodes, A3 - - An insulator, C1 C2 [-- The field which counters the second sheet 52 of the first sheet 51,] -- The lead wire for cathodes, C3 -- An insulator, E1 -- Nonaqueous electrolyte, F51 F52 -- The field, F60 which counter the first sheet 51 of the second sheet 52 -- As opposed to the field of the side which touches the generation-of-electrical-energy section 40 of a spacer 60 The field of an opposite hand, R, R1, R2, R3, R4 -- A DETTO tooth space, X1, X2, Y1, Y2 -- Bend line of the sheet which consists of a packing material which constitutes the enclosure bag 50.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-45378

(P2003-45378A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 1 M 2/02		H 0 1 M 2/02	A 5 H 0 1 1
H 0 1 G 9/08		H 0 1 G 9/08	E 5 H 0 2 8
	9/155	H 0 1 M 2/06	A 5 H 0 2 9
H 0 1 M 2/06		10/04	Z
	10/04	10/40	Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-235089 (P2001-235089)

(22) 出願日 平成13年8月2日 (2001.8.2)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 細川 武広

栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電気工業株式会社関東製作所内

(72) 発明者 田中 啓一

栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電気工業株式会社関東製作所内

(74) 代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

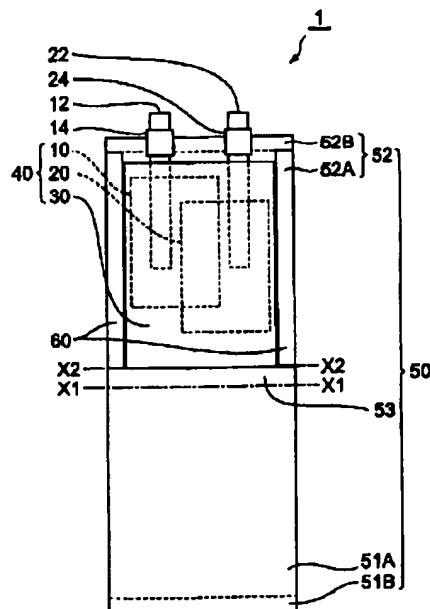
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力貯蔵デバイス

(57) 【要約】

【課題】 優れた単位体積当たりのエネルギー密度を有し、設置されるべき空間を有効に利用することができる電力貯蔵デバイスの提供。

【解決手段】 電力貯蔵デバイス（非水電解質電池）1は、アノード10、カソード20及び電解質（非水電解質）30を含む発電部40と、これを封入する封入袋50と、アノード用リード12と、カソード用リード22とから構成されている。封入袋50は、互に対向する複合包装材からなる第一のシート51及び第二のシート52と、発電部を格納するスペースを確保するための一对の合成樹脂製のスペーサ60とを有している。各スペーサは、第一のシートの第二のシートに対向する面F51とこれに対向する第二のシートの面F52との間に配置されており、かつ、面F51の縁部の互に対向する位置にそれぞれ配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アノード、カソード及び電解質を有する発電部と、前記発電部を封入するための封入袋と、前記アノードに一方の端部が電気的に接続されると共に他方の端部が前記封入袋の外部に突出されるアノード用リードと、前記カソードに一方の端部が電気的に接続されると共に他方の端部が前記封入袋の外部に突出されるカソード用リードと、を有する電力貯蔵デバイスであって、前記封入袋が、

互いに対向する複合包装材からなる第一のシート及び複合包装材からなる第二のシートと、前記第一のシートの前記第二のシートに対向する面と該面に対向する前記第二のシートの面との間に配置されており、前記発電部を格納するスペースを確保する合成樹脂製のスペーサと、を有しており、かつ、前記スペーサが前記第一のシートの前記第二のシートに対向する前記面の縁部に配置されていること、を特徴とする電力貯蔵デバイス。

【請求項2】 前記スペーサが、前記第一のシートの前記第二のシートに対向する前記面の前記縁部の互いに対向する位置に少なくとも1対配置されていることを特徴とする請求項1に記載の電力貯蔵デバイス。

【請求項3】 前記スペーサの前記発電部に接する側の面、前記スペーサの内部、又は、前記スペーサの前記発電部に接する側の前記面に対して反対側の面には、外部から前記封入袋内への水分及び/又は酸素の侵入、並びに、前記封入袋内から外部への前記発電部中の電解質成分の逸散を防止するための金属層が更に配置されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の電力貯蔵デバイス。

【請求項4】 前記スペーサの前記発電部に接する側の面に対して反対側の面が、前記第一のシートと前記第二のシートとの少なくとも一方の前記縁部により被覆されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の電力貯蔵デバイス。

【請求項5】 前記封入袋には、前記第一のシートと前記第二のシートとが前記スペーサを介さずに接合されたシール部があり、該シール部は、前記封入袋の本体に密着するように形成されていることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の電力貯蔵デバイス。

【請求項6】 前記スペーサの構成材料が、架橋ポリオレフィン及び液晶ポリマーからなる群から選択される何れか1種のポリマーであることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載の電力貯蔵デバイス。

【請求項7】 前記複合包装材が、前記発電部に接する前記封入袋の最内部の側に配置される合成樹脂製の最内部の層と、前記発電部から最も遠い前記封入袋の外表面の側に配置される合成樹脂製の最外部の層と、前記最内部の層と前記最外部の層との間に配置される少なくとも1つの金属層とを有する3層以上の層から構成されて

いることを特徴とする請求項1～6の何れかに記載の電力貯蔵デバイス。

【請求項8】 前記アノード用リード及び前記カソード用リードが、それぞれ前記スペーサと一体形成されていることを特徴とする請求項1～7の何れかに記載の電力貯蔵デバイス。

【請求項9】 前記電解質が非水電解質であることを特徴とする請求項1～8の何れかに記載の電力貯蔵デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器の電源等として使用される電力貯蔵デバイスに関する。より詳細には、複合包装材を用いて構成された封入袋に封入されるアノード、カソード及び非水電解質と、アノード用リード線と、カソード用リード線とを有する非水電解質電池、電解コンデンサ（アルミ電解コンデンサ等）、電気二重層キャパシタ等の電力貯蔵デバイスに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器、特に携帯用電子機器の急速な小型化が目まじく進展している。これに伴って、小型、軽量で、高エネルギー密度を有する高性能電源（電力貯蔵デバイス）の開発と実用化が強く望まれている。

【0003】特に、アノード、カソード及び電解質溶液を小型で軽量の封入袋に封入する形式を採るリチウムイオン二次電池等の非水電解質電池は、高い電池電圧と高エネルギー密度を有すると共に、容易に小型化、軽量化が可能であるため、上記の小型電子機器の電源として期待されている。

【0004】このような非水電解質電池としては、軽量化により電池の単位重量当たりのエネルギー密度を向上させるために、合成樹脂の層や金属箔などの金属層を備えた複合包装材からなるシートを2枚重ね合わせてその縁部をヒートシールする等して作製した軽量の封入袋を、アノード、カソード及び非水電解質を封入するために使用した構成のものが知られている。

【0005】なお、本明細書においては、必要に応じて、非水電解質電池等の電力貯蔵デバイスの内部に封入されるアノード、カソード及び非水電解質を有する部分を「発電部」と総称する。例えば、この発電部にはセパレータ、集電体等が更に含まれていてもよい。

【0006】具体的には、例えば、図18及び図19に示す構造を有する非水電解質電池100や図20及び図21に示す構造を有する非水電解質電池200が知られている。ここで、図18は、従来の非水電解質電池100の基本構成を示す正面図である。また、図19は、図18のX-X線に沿った断面図である。更に、図20は、従来の非水電解質電池200の基本構成を示す正面図である。また、図21は、図20のX-X線に沿った

断面図である。

【0007】図18及び図19に示す従来の非水電解質電池100は、主として、アノードA1、カソードC1及び非水電解質E1を含む発電部80と、これを封入する封入袋90と、アノードA1に一方の端部が電気的に接続されると共に他方の端部が封入袋90の外部に突出されるアノード用リードA2と、カソードC1に一方の端部が電気的に接続されると共に他方の端部が封入袋90の外部に突出されるカソード用リードC2とを有している。

【0008】そして、図19に示すように、封入袋90は、上述の対向する2枚の複合包装材からなるシート91及びシート92の縁部（すなわち、シート91においては縁部91B、シート92においては縁部92B）を接着剤を用いるか又はヒートシールを行うことによりシールして形成されている。以下、シールされた後のシートの縁部を「シール部」という。また、アノード用リードA2のシール部91B及びシール部92Bに接触する部分、並びにカソード用リードC2のシール部92に接触する部分には、これらのリードと複合包装材中の金属層との接触を防止するための絶縁体A3及び絶縁体C3がそれぞれ被覆されている。

【0009】また、図20及び図21に示す従来の非水電解質電池200は、図18及び図19に示す従来の非水電解質電池100に対して異なる封入袋90を有していること以外は同様の構成を有している。図20及び図21に示すように、この封入袋90は、先ず、1枚の複合包装材からなる矩形状のシート91の対向する1組の縁部同士を重ね合わせてシールしてシール部91Bとし、2つの開口部を有する筒状体とし、その後、筒状体の2つの開口部の縁部をシールしてシール部91Cとすることにより形成されている。

【0010】しかしながら、上記従来の非水電解質電池100及び非水電解質電池200においては、封入袋90のシール部91B或いはシール部91Cを形成すること起因して、例えば、図19及び図21に示すような、封入袋の外側にデットスペースR、R1及びR2ができており、使用されるべき機器内における電池の設置空間を有効に利用できないという問題があった。

【0011】このようなデットスペースの体積が大きいと、電池の設置空間の単位体積当たりの電池のエネルギー密度（以下、「設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度」という）が低くなる。

【0012】なお、本来、電池等の電力貯蔵デバイスの「体積エネルギー密度」とは、電池等の電力貯蔵デバイスの体積に対する発電部の全出力エネルギーの割合で定義されるものであるが、本明細書においては、電池等の電力貯蔵デバイスの体積ではなく電池等の電力貯蔵デバイスの設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度を用いる。

【0013】ここで、本発明において、「設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度」とは、電池等の電力貯蔵デバイスの最大縦、最大横、最大厚さに基づいて求められる電池の見かけ上の体積に対する発電部の全出力エネルギーの割合を意味する。実際には、上述した本来の体積エネルギー密度の向上とともに、設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度を向上させる事も重要となる。

【0014】そのため、特開平11-260327号公報には、上述した非水電解質電池200のようなタイプの電池について、3つのシール部（封止部）91B、91Cのうちの少なくともいずれかのシール部（封止部）が、折り曲げられ、且つ折り曲げ部分が外装体本体部の厚さ範囲内に規制されているようにすることにより、非水電解質電池の封入袋のシール部に起因して、使用されるべき機器内における該電池の設置空間に形成されるデットスペースの低減を図った非水電解質電池が提案されている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平11-260327号公報に記載の非水電解質電池であっても、封入袋のシール部（封止部）が折り曲げられているため、この折り曲げられた部分自体の体積がデットスペースとなるという問題があった。更に、この非水電解質電池であっても、折り曲げられた部分において複合包装材の強度が弱くなるため、電池外部からの水分や酸素等の侵入や電池内部からの電解質成分の逸散を招き電池特性の劣化を招く可能性が高くなり、特に長期使用するという観点から十分な電池の信頼性を得られないという問題があり、未だ十分なものではなかった。

【0016】更に、上述の非水電解質電池における問題は、これと同様の構成を有する電解コンデンサ（アルミ電解コンデンサ等）、電気二重層キャパシタ等の他の電力貯蔵デバイスにおいても同様に発生していた。

【0017】本発明は、上記従来技術の有する課題に鑑みてなされたものであり、設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度が高い電力貯蔵デバイスを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明は、アノード、カソード及び電解質を有する発電部と、発電部を封入するための封入袋と、アノードに一方の端部が電気的に接続されると共に他方の端部が封入袋の外部に突出されるアノード用リードと、カソードに一方の端部が電気的に接続されると共に他方の端部が封入袋の外部に突出されるカソード用リードと、を有する電力貯蔵デバイスであって、封入袋が、互に対向する複合包装材からなる第一のシート及び複合包装材からなる第二のシートと、第一のシートの第二のシートに対向する面と該面に対向する第二のシートの面との間に配置されており、発電部を格納するスペースを確保する合成樹脂製のスペーサと、を

有しており、かつ、スペーサが第一のシートの第二のシートに対向する面の縁部に配置されていること、を特徴とする電力貯蔵デバイスを提供する。

【0019】本発明の電力貯蔵デバイスは、上述のスペーサを用いて封入袋を構成することにより、封入袋を構成する複合包装材の強度を低下させることなく、従来の電力貯蔵デバイスにおいて封入袋のシール部に起因して該デバイスの設置空間に形成されていたデッドスペースを十分に低減することができる。また、本発明の電力貯蔵デバイスは、従来の電力貯蔵デバイスと比較して封入袋中における発電部の占める体積を容易に増加させることができる。そのため、設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度が高く、設置されるべき空間を有効に利用することができる電力貯蔵デバイスを提供することができる。

【0020】ここで、本発明において、複合包装材とは、合成樹脂の層や金属箔などの金属層を備えた複数の層を有する包装材を示す。

【0021】なお、本発明において、封入袋を構成する第一のシート及び第二のシートは互いに結合していてもよく、例えば、後述する各実施形態のように、一枚のシートを折り曲げ、その際にできる互いに対向する面を有するシートの部分をそれぞれ第一のシート、第二のシートとしてもよい。すなわち、第一のシートと第二のシートとが連続しており、一枚のシートを折り曲げることで封入袋が形成されている。このようにすれば、封入袋におけるシール部をより低減することができ、電力貯蔵デバイスの設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度をより向上させることができる。

【0022】また、このように一枚のシートを折り曲げ、その際にできる互いに対向する面を有するシートの部分をそれぞれ第一のシート、第二のシートとする場合、一枚のシートの折り曲げた部分に沿ってスペーサを配置してもよい。これにより、封入袋の機械的強度をより向上させることができる。

【0023】また、本発明の電力貯蔵デバイスにおいては、スペーサが、第一のシートの第二のシートに対向する面の縁部の互いに対向する位置に少なくとも1対配置されていることが好ましい。このようにすれば、スペーサの使用数をなるべく少なくした条件でも機械的強度の高い封入袋を形成することができる。また、このようにスペーサの使用数をなるべく少なくすれば、スペーサと第一のシート或いは第二のシートとの間にできるシール部の大きさをより効率よく低減することができ、封入袋中におけるスペーサ自体の形状に起因するデッドスペースの大きさをより効率よく低減することができる。そのため、封入袋中により大きな体積を有する発電部を格納することができ、電力貯蔵デバイスの設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度をより向上させることができる。

【0024】更に、本発明において、電力貯蔵デバイスとは、アノード、カソード及び電解質を有する発電部と、発電部を封入するための封入袋と、アノードに一方の端部が電気的に接続されると共に他方の端部が封入袋の外部に突出されるアノード用リードと、カソードに一方の端部が電気的に接続されると共に他方の端部が封入袋の外部に突出されるカソード用リードと、を有する構成のデバイスを示す。より具体的には、電力貯蔵デバイスとは、例えば、リチウムイオン二次電池等の非水電解質電池、アルミ電解コンデンサ等の電解コンデンサ、分極性電極をアノード及びカソードとして有する電気二重層キャパシタを示し、電池の場合には一次電池であってもよく、二次電池であってもよい。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明による電力貯蔵デバイスを非水電解質電池に適用した場合について、その好適な実施形態について詳細に説明する。なお、以下の説明では、同一または相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0026】【第一実施形態】図1は、本発明の電力貯蔵デバイスである非水電解質電池の第一実施形態を示す正面図である。また、図2は、図1に示す非水電解質電池の基本構成を示す展開図である。更に、図3は、図1のX-X線に沿った断面図である。

【0027】図1～図3に示すように、非水電解質電池1は、主として、アノード10、カソード20及び非水電解質30を含む発電部40と、これを封入する封入袋50と、アノード10に一方の端部が電気的に接続されると共に他方の端部が封入袋50の外部に突出されるアノード用リード12と、カソード20に一方の端部が電気的に接続されると共に他方の端部が封入袋50の外部に突出されるカソード用リード22とから構成されている。

【0028】以下に図1～図3に基づいて本実施形態の各構成要素の詳細を説明する。

【0029】封入袋50は、先に述べたように、互いに対向する複合包装材からなる第一のシート51及び複合包装材からなる第二のシート52と、発電部40を格納するスペースを確保するための一対の合成樹脂製のスペーサ80とを有している。

【0030】そして、一対のスペーサ80は、第一のシート51の第二のシート52に対向する面F51と該面F51に対向する第二のシートの面F52との間に配置されており、かつ、第一のシート51の第二のシートに対向する面F51の縁部の互いに対向する位置にそれぞれ配置されている。

【0031】このように一対のスペーサを配置することにより、先に述べたように、封入袋50中におけるスペーサ80自体の形状に起因するデッドスペースの大きさをより効率よく低減することができるようになる。その結

果、封入袋50中により大きな体積を有する発電部40を格納することができ、電池1の設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度をより向上させることができる。

【0032】また、図2に示すように、本実施形態における第一のシート51及び第二のシート52は連結されている。すなわち、本実施形態における封入袋50は、一枚の複合包装材からなる矩形状のシートを、図2に示す折り曲げ線X1-X1及びX2-X2において折り曲げ、矩形状のシートの対向する1組の縁部同士（図中の第一のシート51の縁部51B及び第二のシートの縁部52B）を重ね合わせてシールして形成されている。そして、本実施形態の場合、第一のシート51及び第二のシート52は、1枚の矩形状のシートを上述のように折り曲げた際にできる互に対向する面（F51及びF52）を有する該シートの部分をそれぞれ示す。

【0033】これにより、先に述べたように、折り曲げ線X1-X1及びX2-X2との間にできる第一のシート51と第二のシート52との間の接合部53にスペーサを必ずしも配置する必要がなくなるため、封入袋50におけるシール部をより低減することができる。その結果、電池1の設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度をより向上させることができる。

【0034】なお、折り曲げ線X1-X1及びX2-X2との間の距離は、電池1の設置されるべき空間を有効に利用する観点から、スペーサ60の厚さと同じであることが好ましい。また、封入袋50の機械的強度を増加させたい場合等には、必要に応じて折り曲げ線X1-X1及びX2-X2との間にできる第一のシート51と第二のシート52との間の接合部53にスペーサを配置してもよい。

【0035】そして、本実施形態の場合、発電部40に接続されたアノード用リード12及びカソード用リード22のそれぞれの一端が上述の第一のシート51の縁部51B及び第二のシートの縁部52Bシール部とをシールしたシール部から外部に突出するように配置されている。

【0036】ここで、本発明においては、スペーサ60の構成材料は合成樹脂であれば特に限定されないが、非水電解質電池の単位質量当たりのエネルギー密度を十分に確保する観点から、スペーサ60の構成材料が、架橋ポリオレフィン及び液晶ポリマーからなる群から選択される何れか1種のポリマーであることが好ましい。

【0037】ここで、架橋ポリオレフィンとは、分子が3次元の網目状に架橋しており、有機溶剤に対して溶解しにくく、融点以外の温度において熔融しにくいポリオレフィンを示す。このような架橋ポリオレフィンとしては、架橋ポリプロピレン又は架橋ポリエチレンであることがより好ましい。また、生産性の観点から、上記の架橋ポリオレフィンの中でも、電離放射線の照射により架

橋されたものであることが好ましい。

【0038】また、第一のシート51及び第二のシート52を構成する複合包装材は、合成樹脂の層や金属箔などの金属層を備えた包装材であれば特に限定されないが、十分な機械的強度と軽量性を確保しつつ、電池外部から発電部への水分や空気の侵入及び電池内部から電池外部への電解質成分の逸散を効果的に防止する観点から、複合包装材が、発電部40に接触する封入袋50の最内部の側に配置される合成樹脂製の最内部の層と、発電部40から最も遠い封入袋の外面の側に配置される合成樹脂製の最外部の層と、最内部の層と最外部の層との間に配置される少なくとも1つの金属層とを有する3層以上の層から構成されていることが好ましい。

【0039】金属層としては耐腐食性を有する金属材料から形成されている層であることが好ましい。例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、チタン、クロム等からなる金属箔を使用してもよい。また、最内部の層としては、例えば、ポリエチレン、ポリエチレンの酸変性物、ポリプロピレン、ポリプロピレンの酸変性物等の熱可塑性樹脂層を使用してもよい。更に、最外部の層としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリアミド（ナイロン）等のエンジニアリングプラスチックからなる層を使用してもよい。

【0040】また、封入袋50における全てのシール部、すなわち、スペーサ60と第一のシート又は第二のシートとのシール部及び第一のシート51の縁部51B及び第二のシートの縁部52Bからなる封入袋のシール部におけるシール方法は、特に限定されないが、生産性の観点から、ヒートシール法、超音波溶着法であることが好ましい。

【0041】非水電解質溶液50は、金属塩を有機溶媒に溶解したものが使用される。例えば、リチウムイオン二次電池の場合には、例えば、リチウム塩として、 LiBF_4 、 LiPF_6 、 LiAlCl_4 、 LiClO_4 、 LiCoO_2 等が使用され、有機溶媒として、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、エチレンカーボネート、メチルエチルカーボネート等が使用される。

【0042】アノード10及びカソード20は、それぞれ集電体と呼ばれる金属箔又はエキスパンデッドメタルの金属基材（図示せず）と、該集電体となる金属基材上に形成された活物質層（図示せず）とからなる。また、アノード10とカソード20との間には、必要に応じてセパレータ（図示せず）が配置されていてもよい。

【0043】また、カソード20の金属基材は、例えばアルミニウムからなるカソード用リード22の一端に電気的に接続され、カソード用リード22の他端は封入袋50の外部に延びている。一方、アノード10の金属基材も、例えば銅又はニッケルからなるアノード用リード12の一端に電気的に接続され、アノード用リード12の他端は封入袋14の外部に延びている。

【0044】更に、図1及び図2に示すように、第一のシート51の縁部51B及び第二のシートの縁部52Bからなる封入袋のシール部に接触するアノード用リード12の部分の部分には、アノード用リード12と各シートを構成する複合包装材中の金属層との接触を防止するための絶縁体14が被覆されている。更に、第一のシート51の縁部51B及び第二のシートの縁部52Bからなる封入袋のシール部に接触するカソード用リード22の部分には、カソード用リード22と各シートを構成する複合包装材中の金属層との接触を防止するための絶縁体24が被覆されている。

【0045】これら絶縁体14及び絶縁体24の構成は特に限定されないが、例えば、それぞれアノード用リード12、カソード用リード22に接着される熱可塑性ポリオレフィン樹脂からなる層と、その外側に設けられる架橋ポリオレフィン樹脂からなる層25a、25bとで構成されていてもよい。

【0046】つぎに、上述した封入袋50及び非水電解質電池1の作製方法について説明する。

【0047】まず、第一のシート及び第二のシートを構成する複合包装材を、ドライラミネーション法、ウェットラミネーション法、ホットメルトラミネーション法、エクストルージョンラミネーション法等の既知の製造法を用いて作製する。

【0048】例えば、複合包装材を構成する合成樹脂製の層となるフィルム、アルミニウム等からなる金属箔を用意する。金属箔は、例えば金属材料を圧延加工することにより用意することができる。

【0049】次に、好ましくは先に述べた複数の層の構成となるように、合成樹脂製の層となるフィルムの上に接着剤を介して金属箔を貼り合わせる等して複合包装材（多層フィルム）を作製する。そして、複合包装材を所定の大きさに切断し、矩形形状のシートを1枚用意する。

【0050】一方、例えば、射出成形法により、所定の形状と大きさを有する一対のスペーサ60を用意する。

【0051】つぎに、先に図2を参照して説明したように、矩形形状のシートを一対のスペーサ60を配置する。そして、先に述べたように矩形形状のシートを折り曲げて、シートとスペーサ60とが接触する部分辺を、例えば、シール機を用いて所定の加熱条件で所望のシール幅だけヒートシールする。こうして開口部（第一のシート51の縁部51B及び第二のシートの縁部52Bからなる部分）を有した状態の封入袋50が得られる。

【0052】そして、開口部を有した状態の封入袋50の内部に、発電部40を構成するアノード10及びカソード20、必要に応じてセパレータ（図示せず）を挿入する。そして、非水電解液20を注入する。続いて、アノード用リード12、カソード用リード22の一部をそれぞれ封入袋50内に挿入した状態で、シール機を用いて、封入袋50の開口部をシールする。このように

して封入袋50及び非水電解質電池1の作製が完了する。

【0053】〔第二実施形態〕図4は、本発明の電力貯蔵デバイスである非水電解質電池の第二実施形態を示す正面図である。また、図5は、図4に示す非水電解質電池の基本構成を示す展開図である。更に、図6は、図4のX-X線に沿った断面図（封入袋50内からみた場合）である。また、図7は、図4のY-Y線に沿った断面図である。

【0054】図4～図7に示す非水電解質電池2は、1対のスペーサ60の配置位置が異なること以外は上述の第一実施形態の非水電解質電池1と同様の構成を有しており、非水電解質電池1と同様の作製方法により作製することができる。

【0055】すなわち、図5に示すように、非水電解質電池2の封入袋50は、一枚の複合包装材からなる矩形形状のシートを、図5に示す折り曲げ線Y1-Y1及びY2-Y2において折り曲げ、矩形形状のシートの裏面の対向する1組の縁部同士（図5中の第一のシート51の縁部51B及び第二のシートの縁部52B）を重ね合せた後、シールして形成されている。

【0056】なお、図6に示すように、第一のシート51の縁部51Bと第二のシートの縁部52Bとをシールした部分は、この部分に起因するデットスペースの大きさを低減するために、封入袋50の外側に突出しないように、封入袋50の側面に密着するように折り返されている。そして、一対のスペーサ60は、第一のシート51の第二のシートに対向する面F51の縁部の互いに対向する位置のうち、上記の矩形形状のシートの対向する1組の縁部同士とは異なる別の1組の縁部同士の位置にそれぞれ配置されている。

【0057】ただし、図4～図6に示すように、非水電解質電池2の場合には、一対のスペーサ60の一方が、発電部40に接続されたアノード用リード12及びカソード用リード22のそれぞれの外部に突出する一端と一体形成されている。具体的には、図6に示すように、一対のスペーサ60の一方に、アノード用リード12及びカソード用リード22の断面の形状及び大きさに合わせた断面の形状及び大きさを有する2つの溝を形成し、これらの各溝にアノード用リード12及びカソード用リード22をそれぞれはめ込み、例えば、ヒートシール法、超音波溶着法により溝と各リードとを接着させた構造を有する。

【0058】このように、本発明においては、アノード用リード及びカソード用リードが、それぞれスペーサと一体形成されていてもよい。このようにすれば、アノード用リード及びカソード用リードと封入袋とのシール部にスペーサを配置してシールすることにより、スペーサを配置しないでシールする場合に比較して、封入袋の外側におけるデットスペース（例えば、図19及び図21

に示したデットスペースR、R1及びR2等)、封入袋内におけるデットスペース(例えば、図19に示した領域R3、或いは、図21に示した領域R4等)を容易に低減することができるとともに、アノード用リード及びカソード用リードと封入袋との間のシール強度を容易に向上させることができる。

【0059】そのため、非水電解質電池を使用されるべき機器にセットする際などに、アノード用リード及びカソード用リードと封入袋との間のシール部に大きな負荷がかかっても、シール部において封入袋の第一のシートの縁部と第二のシートとの縁部とが剥離してしまうことをより確実に防止することができる。

【0060】【第三実施形態】図8は、本発明の電力貯蔵デバイスである非水電解質電池の第三実施形態を示す正面図である。また、図9は、図8に示す非水電解質電池の基本構成を示す展開図である。更に、図10は、図8のX-X線に沿った断面図(封入袋50内からみた場合)である。

【0061】図8～図10に示す非水電解質電池3は、図9に示すように、一対のスペーサ80の一方と、これに一体成形されているアノード用リード12及びカソード用リード22との一体成形の形態が異なること以外は上述の第二実施形態の非水電解質電池2と同様の構成を有しており、非水電解質電池2と同様の作製方法により作製することができる。

【0062】具体的には、図9に示すように、一対のスペーサ80の一方に、アノード用リード12及びカソード用リード22の断面の形状及び大きさに合わせた断面の形状及び大きさを有する2つ貫通孔を形成し、これらの各貫通孔にアノード用リード12及びカソード用リード22をそれぞれはめ込み、例えば、ヒートシール法、超音波溶着法により溝と各リードとを接合させた構造を有する。

【0063】【第四実施形態】図11は、本発明の電力貯蔵デバイスである非水電解質電池の第四実施形態を示す正面図である。また、図12は、図11に示す非水電解質電池の基本構成を示す展開図である。図13は、図11のX-X線に沿った断面図である。

【0064】図11～図13に示す非水電解質電池4は、図12に示すように、矩形状のシートを折り曲げ線Y1-Y1及びY2-Y2において折り曲げた際、矩形状のシートの対向する1組の縁部同士(図5及び図8中の第一のシート51の縁部51B及び第二のシートの縁部52Bに対応する部分)の部分にスペーサ80を更に1つ使用して、第一のシート51と第二のシート52とが直接接触する部分をなくしたこと以外は上述の第三実施形態の非水電解質電池3と同様の構成を有しており、非水電解質電池3と同様の作製方法により作製することができる。

【0065】このようにすれば、先に述べた非水電解質

電池2及び非水電解質電池3において外部に突出していたシール部(図5及び図9中の第一のシート51の縁部51B及び第二のシートの縁部52Bに対応する部分)に起因するデットスペースをなすことができる。なお、この場合、3つのスペーサ80は一体成形されていてもよい。

【0066】【第五実施形態】図14は、本発明の電力貯蔵デバイスである非水電解質電池の第五実施形態を示す断面図である。図14に示す非水電解質電池5は、以下に説明するスペーサ80の部位以外は先述の図3に示した第一実施形態の非水電解質電池1と同様の構成を有している。そして、図14は、図3に示した非水電解質電池1の断面図と同様の方向からみた場合の非水電解質電池5の断面図を示している。

【0067】すなわち、図14に示すように、非水電解質電池5は、スペーサ80の発電部40に接する側の面に対して反対側の面F60に、外部から封入袋50内への水分及び/又は酸素の侵入、並びに、封入袋50内から外部への発電部40中の電解質成分の逸散を防止するための金属層70が更に配置されていること以外は、先述の図3に示した第一実施形態の非水電解質電池1と同様の構成を有している。

【0068】このようにすれば、スペーサを介して起こる発電部40への空気、水分等の侵入や電解質成分の封入袋50内から外部への逸散をより効果的に防止することができる。

【0069】金属層70の構成材料は特に限定されず、例えば、アルミニウム箔、銅箔、ニッケル箔等の金属箔を使用することができる。軽量で耐食性に優れている等の観点から、アルミニウム箔を使用することが好ましい。なお、リード線と一体化されたスペーサ80に金属層を設ける場合にはこの金属層を介してアノード10とカソード12とが短絡しないようにする。

【0070】また、金属層70の配置位置は図14に示した位置に限定されず、スペーサ80を介して酸素若しくは水分が外部から発電部40へ侵入すること、又は、発電部40中の電解質の構成成分が発電部40から外部に逸散することを防止可能な配置位置であればよく、スペーサ80の内部、或いは発電部40に接する内側の面に配置してもよい。

【0071】また、この非水電解質電池5も非水電解質電池1と同様の作製方法により作製することができる。金属層70をスペーサ80に取り付ける方法としては、金属箔等の金属層70に接着剤を塗布してスペーサ80に接着させる方法、又は、金属層70とスペーサ80とを一体化させた状態で射出成形する方法がある。

【0072】【第六実施形態】図15は、本発明の電力貯蔵デバイスである非水電解質電池の第六実施形態を示す断面図である。図15に示す非水電解質電池6は、以下に説明するスペーサ80の部位以外は先述の図3に示

した第一実施形態の非水電解質電池1と同様の構成を有している。そして、図15は、図3に示した非水電解質電池1の断面図と同様の方向からみた場合の非水電解質電池6の断面図を示している。また、この非水電解質電池6も非水電解質電池1と同様の作製方法により作製することができる。

【0073】すなわち、図15に示すように、非水電解質電池6は、スペーサ80の発電部40に接する側の面に対して反対側の面F60が、第一のシート51の縁部により被覆されていること以外は先述の図3に示した第一実施形態の非水電解質電池1と同様の構成を有している。なお、この場合、第二のシート52の縁部によりスペーサ80が被覆されていてもよい。

【0074】このようにすれば、スペーサを介して起こる発電部40への空気、水分等の侵入や電解質成分の封入袋50内から外部への逸散をより効果的に防止することができる。また、この場合には、上記の第五実施形態の非水電解質電池5と比較して、スペーサ80の外部に露出した面F60を金属層70により被覆する必要がなくなるので、スペーサ80の製造が容易となる。

【0075】以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。

【0076】例えば、上述した各実施形態においては、断面形状が矩形であるスペーサ80を使用した場合について説明したが、本発明において、スペーサの形状は特に限定されるものではない。例えば、図16(a)に示す非水電解質電池1Aのように、図3に示した非水電解質電池1におけるスペーサ80の発電部40接する側の面に凹部(溝)を設けてもよい。これにより、凹部(溝)を設けていない場合に比べて、封入袋50の内部において、より大容量の発電部を収容できるようになる。

【0077】また、例えば、第五実施形態の非水電解質電池5を用いて図1～図3に示した第一実施形態の非水電解質電池1に金属層を設ける場合について説明したが、この金属層は、第二実施形態の非水電解質電池2又は第三実施形態の非水電解質電池3又は、第四実施形態の非水電解質電池4に設けてもよい。この場合にも金属層70の配置位置は限定されず、それぞれの電池についてスペーサ80の発電部40に接する側の面、スペーサ80の内部、又は、スペーサ80の発電部40に接する側の面に対して反対側の面F60の何れに配置してもよい。

【0078】更に、上述の第六実施形態の非水電解質電池6において、図1～図3に示した第一実施形態の非水電解質電池1のスペーサ80の発電部40に接する側の面に対して反対側の面F60を、第一のシート51と第二のシート52との少なくとも一方の縁部により被覆した場合の構成を有する電池について説明したが、このよ

うな構成は、第二実施形態の非水電解質電池2又は第三実施形態の非水電解質電池3又は、第四実施形態の非水電解質電池4に設けてもよい。

【0079】ここで、本発明において、非水電解質電池のスペーサの発電部に接する側の面に対して反対側の面を上述のように第一のシートと第二のシートとの少なくとも一方の縁部により被覆する構成とする場合、被覆の様式は特に限定されない。例えば、図16(b)に示す非水電解質電池1Bのように、第一のシート51の縁部でスペーサ80を覆い、スペーサ80ともう一方の第二のシート52との間に第一のシート51の縁部が挿入されて、スペーサ80と第二のシート52とが接触していない構成であってもよい。なお、本発明においては、この場合でも、第一のシート51の第二のシート52に対向する面F51と該面F51に対向する第二のシート52の面F52との間にスペーサが配置されていることとする。

【0080】また、例えば、図16(c)に示す非水電解質電池1Cのように、スペーサ80の発電部40に接する側の面に対して反対側の面F60を第一のシート51と第二のシート52との両方の縁部により被覆する構成としてもよい。

【0081】上記の各実施形態においては、1枚のシートの折り曲げ線に沿う部分(例えば、図2、図5、図9及び図12において、X1-X1、X2-X2、Y1-Y1及びY2-Y2で示した線に沿う部分)にはスペーサ80を配置しない構成の電池について説明したが、本発明においては、1枚のシートを折り曲げて封入袋を作製する場合には、1枚のシート折り曲げ線に沿う部分にスペーサを配置してもよい。例えば、図17に示す非水電解質電池4Aのように、図11～図13に示した非水電解質電池4の折り曲げ線Y1-Y1及びY2-Y2に沿う部分にスペーサ80を更に配置した構成としてもよい。

【0082】また、上記の各実施形態は、本発明の電力貯蔵デバイスを非水電解質電池に適用した場合について説明したが、電解コンデンサ又は電気二重層キャパシタに適用した場合にも上記の各実施形態と同様の構成を用いることができる。

【0083】例えば、本発明の電力貯蔵デバイスを電解コンデンサに適用した場合には発電部の構成は特に限定されない。例えば、アルミ電解コンデンサの場合には、カソード材料としては、例えば、表面をアルマイト処理したアルミ箔を用いてもよく、アノード材料としては、例えば、アルミ箔を使用してもよい。電解質としては、例えば、エチレングリコールにホウ酸アンモニウムを溶解させた電解液を使用してもよい。リードはアノード用としては、例えば、アルミにアルマイト等の酸化処理をした導体を使用してもよい。カソード用としては、例えば、未処理のアルミを導体に用いてもよい。

【0084】また、例えば、本発明の電力貯蔵デバイスを電気二重層キャパシタに適用した場合には発電部の構成は特に限定されない。例えば、アノード及びカソードは、集電体としてなるアルミ箔に、例えば、活性炭をPTFEとアセチレンブラックを混練させて作製したシートを貼り合わせたものを使用してもよい。また、例えば、電解質としては、プロピレンカーボネートにテトラエチルアンモニウム・テトラフルオロボレート(Et_4NBF_4)を、例えば、その濃度が 0.8 mol/L となるように加えた電解液を使用してもよい。更に、セパレーターとしては、ガラス不織布等を使用してもよい。

【0085】

【実施例】以下、実施例及び比較例を挙げて本発明の電力貯蔵デバイスの内容をさらに詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

【0086】(実施例1) 図1～図3に示した本発明の第1実施形態の非水電解質電池1と同様の構成を有する非水電解質電池を先に述べた方法により作製した。

【0087】この非水電解質電池の見かけの体積は 5.83 cm^3 (最大縦: 55.2 mm 、最大横: 33 mm 、最大厚さ: 3.2 mm)であり、封入袋内部の発電部の体積は 4.5 cm^3 であった。また、使用した各スペーサ(幅: 1.5 mm 、長さ: 50 mm 、厚さ: 3.0 mm)の体積は 0.45 cm^3 であった。ここで、スペーサを介さずに第一のシートと第二のシートとが直接接触するシール部(図1の51Bで表される部分)の面積は、 4.38 cm^2 であった。

【0088】また、発電部は、アノード板(幅: 50 mm 、長さ: 300 mm)と、カソード板(幅: 50 mm 、長さ: 300 mm)との間にセパレーター(旭化成社製、商品名:「ハイポア」、幅: 50 mm 、長さ: 300 mm 、厚さ: $20\text{ }\mu\text{m}$)を配置した状態の積層体を 30 mm ピッチで折り重ねて 3.0 mm の厚さとした。

【0089】なお、アノード板としては、銅箔(厚さ: $20\text{ }\mu\text{m}$)の表面にアノード活物質(グラファイト)の層(厚さ: $70\text{ }\mu\text{m}$)をコーティングしたものを使用した。また、カソード板としては、アルミ箔(厚さ: $20\text{ }\mu\text{m}$)の表面にカソード活物質(コバルト酸リチウム)の層(厚さ: $70\text{ }\mu\text{m}$)をコーティングしたものを使用した。

【0090】そして、非水電解質として、エチレンカーボネートとジエチルカーボネートとの混合比が質量比でエチレンカーボネート/ジエチルカーボネート=1/1である混合溶媒中に 1 mol/L をその濃度が 1 mol/L となるように添加した非水電解質溶液を 2 g を上記の電極とセパレーターとの積層体中に含浸させた。

【0091】また、アノード用リードとしてニッケル箔(幅: 3.0 mm 、長さ: 60 mm 、厚さ: $0.1\text{ }\mu\text{m}$)を用いた。カソード用リードとしてアルミ箔(幅: 3.0 mm 、長さ: 60 mm 、厚さ: $0.1\text{ }\mu\text{m}$)を用

いた。

【0092】更に、絶縁体としては、酸変性ポリエチレン樹脂フィルム(幅: 7 mm 、長さ: 7 mm 、厚さ: 0.1 mm)を使用した。そして、2枚の酸変性ポリエチレン樹脂フィルムの間に各リードを配置した状態で熱溶着した。このとき各リードの中央部(長手方向)に2枚の酸変性ポリエチレン樹脂フィルムが配置されるようにした。また、各リードと電極との電氣的接続は超音波溶接することにより行った。

【0093】また、第一のシートと第二のシートを構成する複合包装材(幅: 33 mm 、長さ: 116 mm 、厚さ: $84\text{ }\mu\text{m}$)として、最外部となる層の側から、PETフィルム層(厚さ: $12\text{ }\mu\text{m}$)、ウレタン系接着剤層(厚さ: $2\text{ }\mu\text{m}$)、アルミ箔層(厚さ: $20\text{ }\mu\text{m}$)、酸変性ポリエチレン層(厚さ: $50\text{ }\mu\text{m}$)の4層で構成されたものを使用した。

【0094】更に、2つのスペーサは、切削加工により成型した高密度ポリエチレン樹脂からなる直方体(幅: 1.5 mm 、長さ: 50 mm 、厚さ: 3.0 mm)に 100 kGy のガンマ線を照射することにより高密度ポリエチレン樹脂を架橋させて作製した。

【0095】また、スペーサを介さずに第一のシートと第二のシートとが直接接触するシール部(図1の51Bで表される部分)の接合は、各リードの絶縁体の部分を該シール部の第一のシートと第二のシートの間に挟み込み、次いでヒートシールすることにより行った。

【0096】この非水電解質電池の出力エネルギーは $1.5\text{ W}\cdot\text{h}$ であり、このときの設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度は、 $257.3\text{ W}\cdot\text{h}\cdot\text{L}^{-1}$ であった。

【0097】(比較例1) 入袋の構成が、図20及び図21に示した従来の非水電解質電池200に備えられている封入袋と同様の構成を有することと、以下に示す条件を有すること以外は、実施例1と同様の構成を有する非水電解質電池を先に述べた方法により作製した。

【0098】この非水電解質電池の見かけの体積は 8.51 cm^3 (最大縦: 58 mm 、最大横: 33 mm 、最大厚さ: 3.4 mm)であり、封入袋内部の発電部の体積は 4.5 cm^3 であった。

【0099】更に、第一のシートと第二のシートとが直接接触するシール部(図20及び図21における縁部91Bに相当する部分)の全面積は、 4.38 cm^2 であった。

【0100】この非水電解質電池の発電部の出力エネルギーは $1.5\text{ W}\cdot\text{h}$ であり、このときの設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度は、 $230.4\text{ W}\cdot\text{h}\cdot\text{L}^{-1}$ であった。

【0101】(実施例2) 内部に実施例1の非水電解質電池に使用した非水電解質のみを 2 g 封入した以外は、実施例1の非水電解質電池に備えられる封入袋と同様の

構成を有する封入袋を先に述べた方法により作製した。

【0102】(実施例3)図14に示した本発明の第五実施形態の非水電解質電池5に備えられる封入袋50と同様の構成を有する封入袋を先に述べた方法により作製した。なお、この封入袋は、スペーサに金属層を取り付けた以外は実施例1と同様条件で構成した。すなわち、この封入袋は、スペーサに金属層を取り付けた構成以外は、実施例2の封入袋と同様の構成を有している。

【0103】金属層としては、アルミ箔(厚さ:0.1mm、大きさ:3.4mm×58mm)を使用した。また、この封入袋にも、実施例1に使用した非水電解質のみを2g封入した。

【0104】[シール性評価試験]実施例2及び実施例3に示した封入袋をそれぞれ2つずつ用意し、JIS K 2246-1991.5.34に記載されている「湿潤試験方法」をもとに、これらのサンプルを、RH恒温恒湿槽に入れ、60℃、相対湿度95%の条件下で30日間静止状態で放置した。30日経過後、各封入袋を開封し、封入されていた非水電解質中に含まれる水分の濃度をカールフィッシャー滴定により測定した。

【0105】その結果、実施例2の封入袋の2つのサンプルの水の濃度は、それぞれ450ppm、520ppmであった。一方、実施例3の封入袋の2つのサンプルの水の濃度は、それぞれ25ppm、22ppmであった。

【0106】これにより、スペーサの外部に露出する面を金属層又は第一のシートと第二のシートとの少なくとも一方の縁部により被覆することが、外部から封入袋内部への空気、水分等の侵入、又は、封入袋内部から外部への電解質成分の逸散をより確実に抑制する観点から有効であることが確認された。

【0107】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、電力貯蔵デバイスの封入袋のシール部に起因して、使用されるべき機器内における該デバイスの設置空間に形成されるデットスペースを十分に低減することができる。そのため、設置されるべき空間の体積を基準とする体積エネルギー密度が高く、設置されるべき空間を有効に利用することができる電力貯蔵デバイスを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)の第一実施形態を示す正面図である。

【図2】図1に示す電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)の基本構成を示す展開図である。

【図3】図1のX-X線に沿った断面図である。

【図4】本発明の電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)の第二実施形態を示す正面図である。

【図5】図4に示す電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)の基本構成を示す展開図である。

【図6】図4のX-X線に沿った断面図(封入袋内からみた場合)である。

【図7】図4のY-Y線に沿った断面図である。

【図8】本発明の電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)の第三実施形態を示す正面図である。

【図9】図8に示す電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)の基本構成を示す展開図である。

【図10】図8のX-X線に沿った断面図(封入袋内からみた場合)である。

10 【図11】本発明の電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)の第四実施形態を示す正面図である。

【図12】図11に示す電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)の基本構成を示す展開図である。

【図13】図11のX-X線に沿った断面図である。

【図14】本発明の電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)の第五実施形態を示す断面図である。

【図15】本発明の電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)の第六実施形態を示す断面図である。

20 【図16】(a)～(c)はそれぞれ本発明の電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)の他の実施形態を示す断面図である。

【図17】図11～図13に示す電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)の他の実施形態を示す正面図である。

【図18】従来の非水電解質電池の基本構成の一例を示す正面図である。

【図19】図18のX-X線に沿った断面図である。

【図20】従来の非水電解質電池の基本構成の他の一例を示す正面図である。

【図21】図20のX-X線に沿った断面図である。

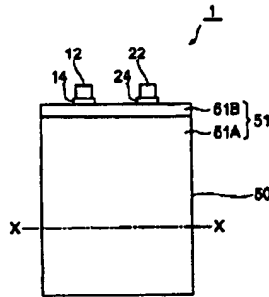
【符号の説明】

1, 1A, 1B, 1C, 2, 3, 4, 4A, 5, 6…電力貯蔵デバイス(非水電解質電池)、10…アノード、12…アノード用リード線、14…絶縁体、20…カソード、22…カソード用リード線、24…絶縁体、30…電解質(非水電解質)、40…発電部、50…封入袋、51…第一のシート、51A…第一のシート51のシールされていない部分、51B…第一のシート51のシール部、52…第二のシート、52A…第二のシート52のシールされていない部分、52B…第二のシート52のシール部、53…第一のシート51と第二のシート52との接合部、60…スペーサ、70…金属層、80…発電部、90…封入袋、91…第一のシート、91A…第一のシート91のシールされていない部分、91B…第一のシート91のシール部、91C…第一のシート91のシール部、92…第二のシート、92A…第二のシート92のシールされていない部分、92B…第二のシート92のシール部、100, 200…非水電解質電池、A1…アノード、A2…アノード用リード線、A3…絶縁体、C1…カソード、C2…カソード用リード線、C3…絶縁体、E1…非水電解質、F51…第一の

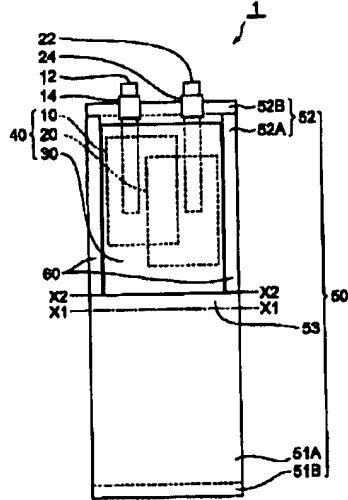
シート51の第二のシート52に対向する面、F52…
第二のシート52の第一のシート51に対向する面、F
60…スペーサ60の発電部40に接する側の面に対し*

*て反対側の面、R、R1、R2、R3、R4…デットス
ベース、X1、X2、Y1、Y2…封入袋50を構成す
る包装材からなるシートの折り曲げ線。

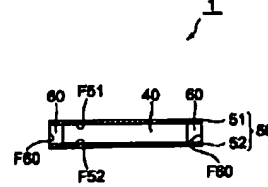
【図1】



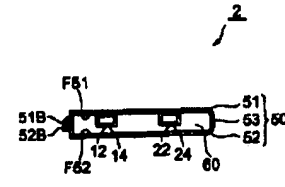
【図2】



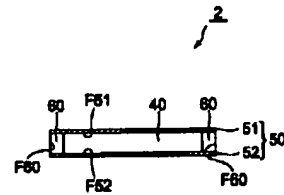
【図3】



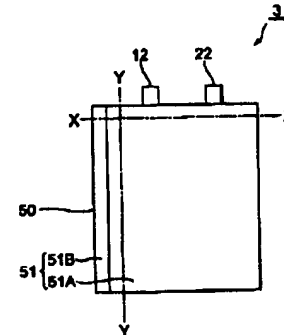
【図6】



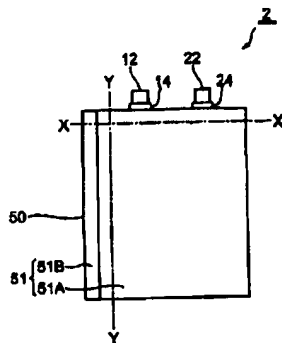
【図7】



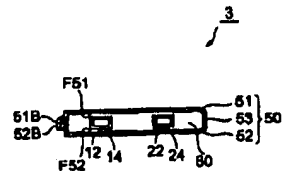
【図8】



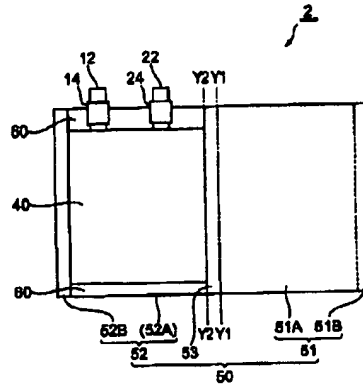
【図4】



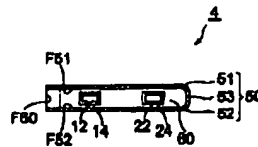
【図10】



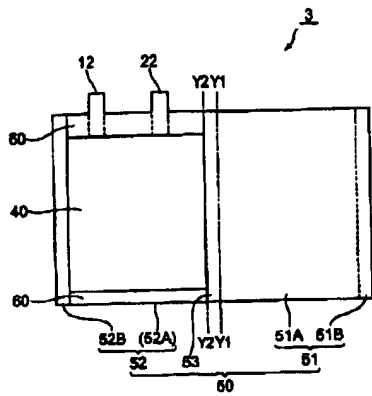
【図5】



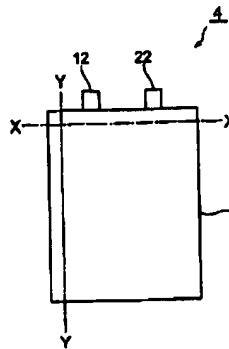
【図13】



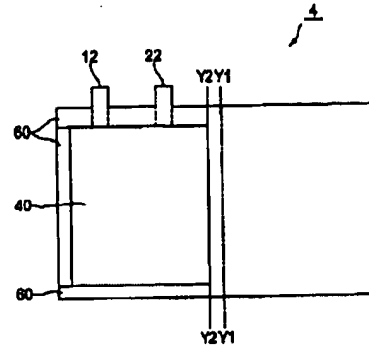
【図9】



【図11】

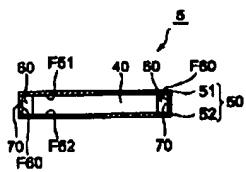


【図12】

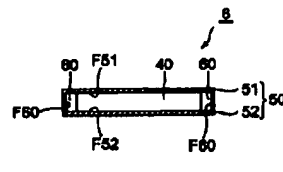


【図18】

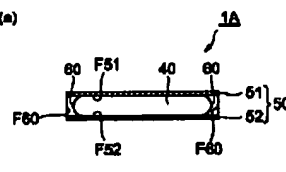
【図14】



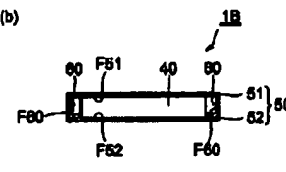
【図15】



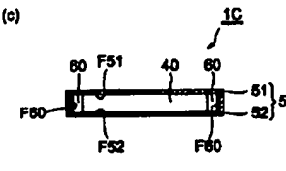
(a)



(b)



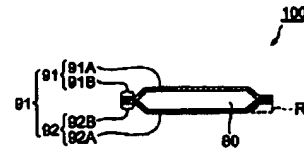
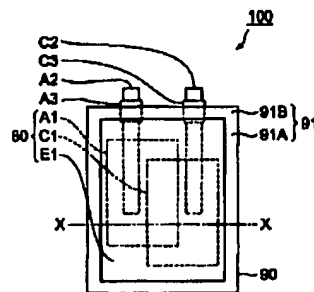
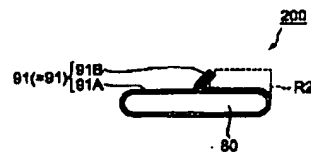
(c)



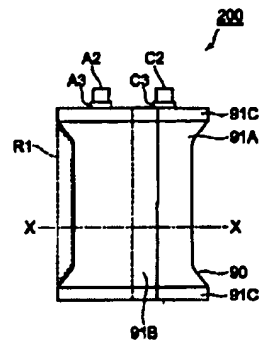
【図18】

【図19】

【図21】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.
H01M 10/40

識別記号

FI
H01G 9/00

キーワード(参考)

301Z

(72)発明者 松島 和雄
栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電気
工業株式会社関東製作所内

Fターム(参考) 5H011 AA03 CC02 CC06 CC10 DD05
DD13 EE04 FF04 GG01 HH02
SH028 AA07 AA08 BB01 BB04 BB05
CC01 CC08 CC24 HH05
SH029 AJ03 AM03 AM07 BJ02 BJ12
CJ05 CJ06 DJ02 DJ03 EJ12
HJ12